

Otaru City
Waterworks Bureau
100th Anniversary



おたる水道
100年のあゆみ

Since 1914



水道創設100周年 下水道60周年を記念して

おたる水道100年のあゆみ



～ 未来へつなげよう 水道・下水道 ～



現在の小樽市街



昔の小樽市街（明治42年 小樽区水道公債証書より）

●奥沢水源地 貯水池



創設時



供用時



現在

●奥沢水源地 階段式溢流路



創設時



現在

●奥沢水源地 奥沢浄水場 緩速ろ過池



創設時



供用時



現在

●水道管布設工事



創設時 配水管布設



資材検査



第1次拡張工事 導水管布設



送水管布設

●潮見台浄水場



第1次拡張工事 完成当時



覆蓋式緩速ろ過池



現在



管理棟（小樽市指定歴史的建造物）

●水源



朝里ダム



余市川 取水堰堤



朝里川 取水堰堤



銭函川 取水堰堤

●浄水場



豊倉浄水場



天神浄水場



銭函浄水場

●下水道管布設工事（昭和31年）



汚水管布設



測量



工事看板



マンホール設置

●下水終末処理場



中央下水終末処理場



銭函下水終末処理場



蘭島下水終末処理場



発刊にあたって

小樽市長 中松 義治

平成26年は小樽市にとり、水道創設100周年、下水道事業着手60周年という、記念すべき節目の年となりました。

上下水道は、いまでは市民生活になくてはならないライフラインとして、非常に身近な存在となっておりますが、今日までの整備の過程においては、先人諸賢の尊いご労苦と市民の皆様の暖かいご支援がありました。

ここに記念誌として本誌を発刊し、先人諸賢の偉業に改めて深い敬意を表するとともに、皆様に心より感謝を申し上げる次第です。

現在、本市では、平成21年に策定した第6次小樽市総合計画に基づき、「歴史と文化が息づく、健康、にぎわい、協働のまち」という将来都市像を目指してまちづくりを進めております。そのテーマのひとつである「安全で快適な住みよいまち」を実現するためにも、上下水道はこれからも大きな役割を担っております。

人口減少社会の到来や施設の老朽化など、時代とともに事業をとりまく状況も変わってきておりますが、今後とも水の安定的な供給をはじめ、施設や管路の改築更新などを着実に進め、先人諸賢の築いた歴史に更に新たな頁を加えて次代につないでいきたいと考えております。

結びになりますが、今後も本市上下水道事業に対し、皆様の一層のご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

平成27年3月



刊行に際して

小樽市公営企業管理者

水道局長 飯田 俊哉

大正3年9月30日、創設水道にかかる工事がすべて完成して以来、安全で安心な水道水を安定的に送り続け、平成26年9月30日、記念すべき100周年を迎えました。

また、下水道は、昭和29年12月1日、厚生省に認可申請書を提出してから、快適な生活環境を提供し続けて、平成26年12月1日、記念すべき60周年を迎えました。

平成21年度に策定しました「小樽市上下水道ビジョン」では、「上下水道は市民の財産、お客さまとともに未来へつなげよう」を基本理念としており、上下水道は先人から引き継がれてきた市民の貴重な財産であり、次の世代へと継承していかなければなりません。

これからも、施設の更新や急激な人口減少への対応など、豊かな市民生活や活発な産業活動を支えるためには大きな課題がありますが、先人達のたゆまぬ努力や多くの労苦に思いをはせながら、また、市民の皆様のご支援に感謝しながら、今後も引き続き、収支バランスに十分考慮し、将来を見据えた健全な事業経営に努めなくてはなりません。

ここに小樽水道の歴史と伝統を受け継ぎ、1世紀にわたる歴史をまとめて刊行するとともに、職員一同、決意を新たに、さらなる100年に向けて、一步を踏み出す決意です。

平成27年3月

目 次

口 絵

発刊にあたって

小樽市長 中松 義治

刊行に際して

小樽市公営企業管理者 水道局長 飯田 俊哉

第1章 水道編

第1節	水道創設以前の経緯	9
第2節	創設水道	11
第3節	第1次拡張工事	18
第4節	第2次拡張工事	21
第5節	第3次拡張工事	22
第6節	第4次拡張工事	24
第7節	簡易水道工事	26
	1. 朝里地区簡易水道工事	26
	2. 銭函地区簡易水道工事	27
	3. 朝里川温泉郷簡易水道工事	29
	4. 忍路町簡易水道工事	30
	5. 塩谷町簡易水道工事	32
第8節	第5次拡張工事	34
	1. 概 要	34
	2. 事業認可と水利使用許可	35
	3. 計画の概要	38
	4. 財源と決算額	40
第9節	第6次拡張工事	40
	1. 概 要	40
	2. 調査と事業認可	44
	3. 計画の概要	48
	4. 計画の変更と事業変更認可	50
	5. 朝里ダムの完成	52
	6. 工事期間及び事業費	52
第10節	石狩湾新港銭函地区簡易水道事業	54
	1. 簡易水道事業の沿革	54
	2. 簡易水道事業認可(届出)の推移	55

目 次

	3．年度別事業費	55
第11節	配水管整備事業	57
	1．経 緯	57
	2．施工計画と経過	57
	3．老朽配水管の解消率	58
	4．効 果	59
第12節	消火栓	60
	1．消 火 栓	60
	2．消火栓数の変遷	61
	3．消火栓の色別管理	62
第13節	給水装置	63
	1．概 要	63
	2．給水装置関係資器材	65
第14節	指定給水装置工事事業者制度	78
第15節	共 用 栓	78
	1．共用栓の設置状況	78
	2．共用栓の問題点	79
	3．専用栓切替えの推奨	80
	4．復元された共用栓	81
第16節	水道の水質管理	82
	1．水質試験体制	82
	2．浄水方式と水質	85
	3．各種水質問題	88
	4．水安全計画	93
第17節	ボトルドウォーター「小樽の水」	97
第18節	施設の更新及び維持管理	98
	1．天神浄水場改良事業	98
	2．施設の耐震化計画	102
	3．老朽施設等更新改良事業	105
	4．余市川水源地シャーベット流入	113
	5．朝里ダムの濁水	115
	6．奥沢水源地	118
	7．水資源保全地域の指定	136
	8．浄水場運転管理業務の委託	141

第19節	水道料金などの推移とその背景	143
	1. 昭和28年の料金改定	143
	2. 昭和29年の料金改定	143
	3. 昭和31年の料金改定	143
	4. 昭和36年の料金改定	144
	5. 昭和39年の料金改定	146
	6. 昭和43年の料金改定	147
	7. 昭和48年の料金改定	147
	8. 昭和51年の料金改定	148
	9. 昭和56年の料金改定	149
	10. 平成4年の料金改定	149
	11. 平成8年の料金改定	150
第20節	経営状況	153
第2章 下水道編		
第1節	下水道事業の着手	157
第2節	下水道整備計画の推移	158
	1. 都市計画決定	158
	2. 下水道事業計画認可	159
	3. 都市計画事業認可	159
	4. モデル事業	160
	5. 下水道整備五箇年計画	160
	6. 社会資本整備重点計画	166
	7. 下水道長寿命化計画	169
第3節	処理場とポンプ場	170
	1. 船浜下水終末処理場	170
	2. 中央下水終末処理場	173
	3. 銭函下水終末処理場	177
	4. 蘭島下水終末処理場	179
	5. 下水中継ポンプ場施設	179
第4節	下水道の水質管理	185
	1. 船浜下水終末処理場	185
	2. 中央下水終末処理場	185
	3. 銭函下水終末処理場	186
	4. 蘭島下水終末処理場	186

目 次

	5．水質試験所の移転	186
	6．下水道水質試験検査業務の外部委託	187
	7．下水道水質試験検査業務の一部見直し	187
	8．指導係の新設	187
第5節	管 渠	190
第6節	下水管路の維持管理	193
	1．排水設備	193
	2．指定下水道工事店	194
	3．下水管路の現況	196
	4．下水管路の清掃	200
	5．集中豪雨と不明水（雨天時等浸入水）対策	200
	6．マンホール蓋のデザイン	202
第7節	再生可能な資源の有効活用	204
	1．背 景	204
	2．再資源化	204
第8節	污水处理施設共同整備事業（MICS事業）	205
第9節	下水道使用料	207
	1．使用料の制度	207
	2．昭和45年及び昭和51年の使用料改定	208
	3．昭和56年の使用料改定	208
	4．昭和59年の使用料改定	209
	5．平成元年の使用料改定	209
	6．平成9年の使用料改定	210
第10節	排水量の認定	213
第11節	経営状況	213
第3章 共通編		
第1節	上下水道ビジョン	219
第2節	上下水道事業経営懇話会	222
第3節	広報誌「水おたる」	223
第4節	組織改編	224
	1．組織機構の見直し	224
	2．検針・収納業務等の推移	225
第5節	上下水道施設管理システムの導入	227
	1．事業目的	227

2. 経 過	228
3. 機能と効果	228
第6節 震災支援	230
第7節 エネルギーの使用の合理化に関する法律の改正	232
第8節 危機管理	234
第9節 福祉政策における水道料金及び下水道使用料の減免	235
資料編	
・水道事業 年表	239
・下水道事業 年表	247
・組織変遷図	250
・財政状況の推移・水道事業（平成元～25年度 損益計算書）	260
・財政状況の推移・下水道事業（平成元～25年度 損益計算書）	265
・施設概要表（浄水場）	270
・施設概要表（下水終末処理場）	271
コラム	
・お先棒を担ぐ	14
・修繕業務は自転車に乗って！	77
・ライオンの水道	81
・水と健康	93
・水と食文化	98
・シャーベット	112
・熊との遭遇！	122
・奥沢ダムのスコープ	131
・フライングシャーク	177
・メルヘン交差点	181
・水道創設100周年ロゴマーク	224
凡 例	272
編集後記	273
合同編集委員会名簿	274

水 道 編

第1章 水 道 編

第1節 水道創設以前の経緯

小樽の発祥地は信香町を中心とした勝納川沿岸で、次第に市街の体裁を整えつつ、各河川の沿岸から漸次奥地へ発展していった。したがって、生活に必要な飲料水は、各自各様に井戸を掘り、または湧水を引いて飲用していた。明治15年永井町に住む岩井廉蔵氏の発起により、入舟町及び山の上町に住む人々の賛同を得て、奥沢村奥から山の上町付近まで導水して、一般の飲用に供する計画で努力したが、成功しなかった。このような比較的規模の大きなものは別として、個人が自己所有の土地や家屋に用水を引く小規模のものは処々に見受けられたようである。その主なものは、次のとおりである。

能島用水

明治初期、初代野島繁蔵氏の創設のもので、同氏所有地内の山麓から湧水を引き、豊川町、錦町地内の湯屋、魚加工、酒造等に使用のほか、一般の飲用に供した。

北辰社用水

寺田省婦氏が、北垣、榎本両氏の共有地監督のため、明治24年に来樽し、第一火防線（浅草通）以北の稲穂町の一部の地を整理し、ここに富岡町奥の溪流を集めて引水し、飲料用として一般に供した。

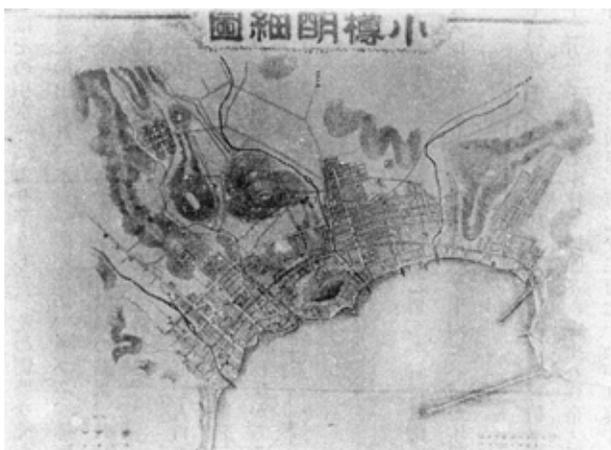
手 宮

薬師神社付近（清水町37）の湧水から清水町46番地付近にかけて竹樋の水路あり、昭和20年頃迄実在する。

その他

明治36年平良次氏ほかが出願し認可を得て、祝津村字山中牛ノ沢川から手宮裡町字本田沢畑48番地まで引水。大正初期、互信舎所有家屋に飲用として緑町正法寺門前の湧水井戸から引水。砂留町の宮腰用水と称したものなど。

市内は地勢上高低が入り交り平地が少なく、用水は非常に不便であったため、逐年人家の密度を加えるに従って、一朝火災に見舞われると不測の大禍を被むるおそれがあったので、民費または官費によって用水溝等の開通に留意していた。慶応元年5月、金曇小路から信香に亘り数十戸を焼失した。この火災を契機として名主の山田兵蔵氏が替



明治37年頃の小樽市街図

地その他について相当の困難を克服して信香町に幅3尺、深さ2尺5寸の用水溝工事を完成したことが、当時の御用所に対し用水溝掘削願、工事取懸りの請書を提出している事実から推定できる。また明治4年に勝納町水路の修理を行ない、その費用は金242両2分であったと記録されている。明治7年9月新富町鶴谷新次郎氏等が金222円余を以て同所に長さ50間、幅4尺、深さ3尺5寸の溝渠を開削し、勝納川の分水を通した。また、明治10年9月には新地町奥水道から若松町へ引き、2町を経て金曇町水道に落水させる長さ293間の水道を落成したが、これは中野親太郎氏ほか53名の出金によるもので、390円余を要した。明治11年中には奥沢村奥から量徳町、永井町、山ノ上町に至る14丁余を開設したが、同方面は丘陵であるうえ、工事をする者が不慣れのため相当な難工事であり、費用は助成金の中から一時繰替支出したようである。このほか同年中に開運水道402間余を民費で開削し10月中に竣工したが、この経費は612円で、うち358円余を民費とし、残額は助成金利子の中から支弁された。

前述のとおり、各所に散在する井戸水、湧水あるいはその引水等により辛うじて、その需要を充たしていたが、これらの水は概ね「クロールイオン」が多量に検出され、水質が悪いため、チブス、赤痢等の伝染病発生の主な原因となっていた。明治37年、全区の総井戸について水質試験の結果、井戸数1,239か所のうち飲料に適するものは、わずかに370か所に過ぎないという状態であった。

本市には往時、府県から移住する者が多く、また物資の出入港として繁栄したため、著しい人口の増加率を示し、住民の飲料水は勿論、火災予防上からも水道施設を要望する声

が強かったので、明治27年11月、小樽・高島両郡各町市街に水道を布設する計画をたて、北海道庁に調査設計を申請した。

この申請が本市の水道布設についての最初の動きであって、これによって明治28年2月、北海道庁から技術員が派遣され実地測量調査の結果、29年2月付けで詳細な報告があった。

この報告に基づき、明治29年6月9日付けで給水人口10万人、総工費45万535円28銭6厘、このうちその半額は国庫補助に仰ぎ、残りの半額は公債を起すものとし、2か年継続事業として水道布設認可申請及び水道工費補助願を、拓殖務大臣へ申請した。

これが小樽市水道布設事業計画の端緒であったが、住民もこれに呼応して、田口梅太郎、高橋直治、半崎金二郎、倉橋大介、金子元三郎、麻里英三、鈴木市次郎、山田吉兵衛、田中武左衛門、井尻静蔵、広谷順吉、高野源之助、大塚嘉之治、辰野宗城、塩田安蔵、山口宗二郎、板谷宮吉、渡辺兵四郎、藤山要吉、大竹作右衛門、遠藤又兵衛、板谷吉左衛門、福長作太郎、榎幾太郎各氏等の有志が協議して委員15名をあげ、明治29年11月小樽港築港、水道期成同盟会を組織して、水道布設が早急に必要であることを唱えたが、種々の支障があって成功を見るに至らなかった。明治32年10月、区制が実施されるとともに、小樽郡の各町と奥沢村及び高島村字厩とをあわせて小樽区となり、はじめて自治体が組織されるに至って、ますます水道布設の必要性を痛感するようになった。

明治34年9月、北海道庁技師に囑託して再び実地の調査に着手し、35年12月に至ってその設計を完成した。

第 2 節 創設水道

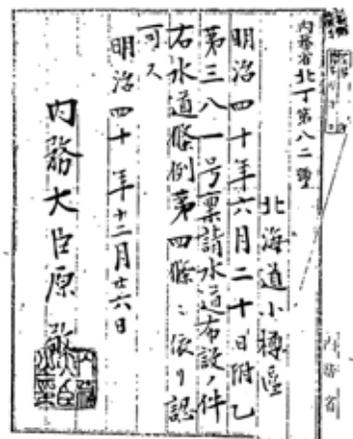
明治27年、小樽・高島両郡各町の市街に水道布設の企画を立ててから再三にわたる更正があり、その間実に14年の長い歳月を経過して、ようやく明治40年度から本格的な水道布設を起工することになった。この計画は、将来における人口増加の程度や施設の経済的利用等を考慮して、主要な部分はずべて給水人口15万人に耐え得るような構造とし、その他は概ね人口10万人に給水する設計とした。工費は総予算額100万円とし、その内25万円は国庫補助を仰ぎ、その他はずべて起債を待つことにして、明治39年5月の小樽区議会において議決し、同40年5月25日内務、大蔵両大臣及び北海道庁長官に補助申請をした。

水道布設についての事業認可申請書は明治40年6月20日に提出し、同年12月26日付けで認可された。当時の認可指令文は次頁のとおりである。

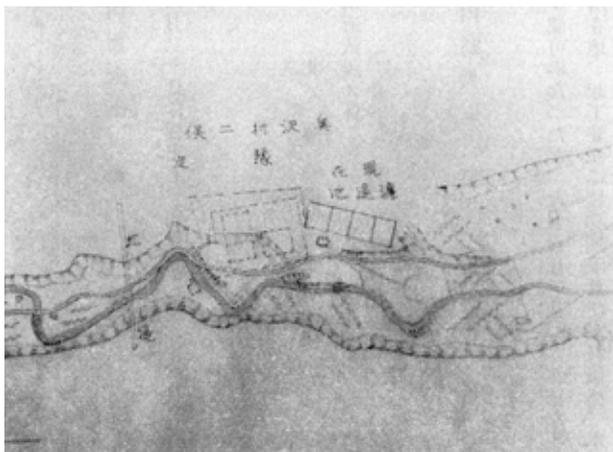
以上のとおり水道布設についての申請事項の全部が認可になったが、なお通達に基づき詳細な実施設計を調製し、更に認可申請と同時に、水道事務所の所在地、起工並びに竣工期限及び水料価格、水料徴収の方法等詳記した書面を提出した。

この実施設計によれば、当初計画において、ろ過池は貯水池に接近してその下流に築き、配水池はこれから1里余り離れた花園公園内の後山に設ける予定であったが、これを変更してろ過池は貯水池堰堤の下流200間（約360m）の地に築き、配水池は入船町奥新遊廓の南方高地に設けることとしており、明治41年6月19日に申請して認可を得た。

国庫補助事業認可その他のすべての手続きが終了し、かつ、水道公債の借入についてもその見通しを得たので明治41年1月4日から建設についての事務を開始し、同年3月6日に初めて工事に着手した。工事は順調に進捗しつつあったが明治42年4月7日の大暴風雨で水源の勝納川が出水氾濫し、工事に甚大な被害を与えた。この日の出水量は従来の記録を破り、その最大量は1秒時2,000立方尺（55.6m³）という多量のものであった。このような流量から勘案して既定設計の一部の変更を余儀なくされ、貯水池付属放水路及び溢流路の規模並びに構造を改善するとともに、貯水池を人口10万人を13万人に供給し得る設計



認可指令文



奥沢水源地堰堤及び濾過池の位置図

に拡張し、またろ過池1個を増設して4個とし、市内配水管は人口の増加と市区の発達に伴い一部の線路を延長することとした。そのため明治44年2月20日にこの変更設計を申請し、工事期間を2年間延長するための竣工延期願を同年3月20日に提出した。

明治44年になって貯水池の拡張とろ過池一個増設工事のほかに殆んどが竣工して、給水上支

障がない状態となったので既成の放水路（階段上流部）からろ過池付属第一集合井に至る延長1,500尺（約450m）に木樋を仮設備して、2万5,000人を最大限度として給水する計画を立て、44年2月区会の議決を経て、同年6月20日内務大臣の許可を受け、その年の7月7日から通水を開始した。

明治44年6月5日にさきに申請した設計変更並びに竣工期間延長の認可を得て工事を進行中のところ、同年8月16日及び10月18日の2回にわたって勝納川が氾濫し、放水路の一部が決壊するとともに貯水池堰堤の張石、盛土等が流失するという災害を受けたので、将来を考慮しての放水路付替及び災害復旧のための予算更正の必要を生じ、45年2月5日に申請して認可を得た。しかしながら工事の竣工を目前に控えた明治45年2月25日及びその28日、またまた不慮の災害を蒙り所定の期間に竣工することが不可能となったため、工期の更に大正3年9月まで1か年半の延長と予算更正について、大正2年2月28日に申請して認可を得た。このように幾多の災害を克服して、大正3年9月30日に至って全工事の完成を遂げ、直ちに貯水池から本通水を開始した。

このようにして、明治41年に起工以来実に6年9か月の長い期間を費してついに竣工をみたのである。

創設水道の設計は将来の人口増加の度合等を勘考して、人口13万人に給水することを目的とし、また給水量は先進各都市の例を参酌して船舶その他諸般の給水を合せ、1人1日に付き平均3.5立方尺（97.3ℓ）とした。

水源は奥沢村字二俣で、勝納川本流と二俣支流の合流する地点から下流100m余りの兩岸の山裾が追っている所に堰堤を設けて貯水池とし、その下流320m余りの所にろ過池を設置する。配水池は23丁余（約2.5Km）を距てた入舟町奥の高地に建設することとし、貯水池からろ過池を経て配水池に至る送水と配水池から市街の各所に至る配水の方法はすべて自然流下式とし、また、水管は鑄鉄管とした。

水源の勝納川は、その源を余市郡赤井川村との境界をなす標高700m前後の山岳に囲まれた集水面積約1,800町歩（17.8Km²）の山間部に発し、8個の支流を合わせて東流し二俣に至り、更に東北に流れて小樽湾に注いでいる。

貯水池の堰堤は土堰堤とし、勾配は内法3割、外法は2割から2割5分、馬踏は7.57mで取水塔1個と溢流路を設けた。また堰堤の上流782mの所に引入口堰堤を設けて、これに水門を付け、常時はこの水門から水を導入し、万一豪雨のため河流に激しい濁りを生じたときはこの水門を閉じて放水路によって放流するものとした。また、融雪期の雪崩等

のため突然放水路が閉鎖され、あるいは非常出水のような場合には、引入口水門と放水路入口に設置する非常水門を開放して河水を貯水池内に引入れ、更に溢流路によって溢出させるものとした。従って溢流路は、明治42年4月の出水量に1割増加して、毎秒61.2m³を通し得る大きさとし、呑口の水深を60cm、本流の水深を1.2mの計画とし



奥沢貯水池掘削工事

た。また、引入口堰堤水門における最大通水量は毎秒12.5m³、放水路は26.4m³、非常水門は29.5m³の計画である。土堰堤の内面は野面石張とし、水面に起こる波浪の飛沫を防ぐため堤頂に高さ76cmの堤塔を建設した。

集水塔には池水の取入口3個、泥吐口1個を備え、集水塔からる過池までは口径24インチ鉄管1本で連絡する。この管が堰堤を貫通する部分は隧道とし、また溢流路は鉄管橋で横断して、泥吐装置を設けた。

堤心掘さくは極めて至難な工事で、起工してから昼夜の別なくその進捗に努めたが、工事は河水に阻害されて困難を極めた。特に掘さくの最深部は隧道との交点付近で、地表面から岩盤までが約30mもあり、土中には多くの石、砂礫等混り、掘下るに従って出水が益々多量となり、通常の方法では掘さくが不可能となったため、明治44年8月以降は土留及び上屋の設備に多大な工費を要した。この頃からは冬季であっても、人夫4、50名を1

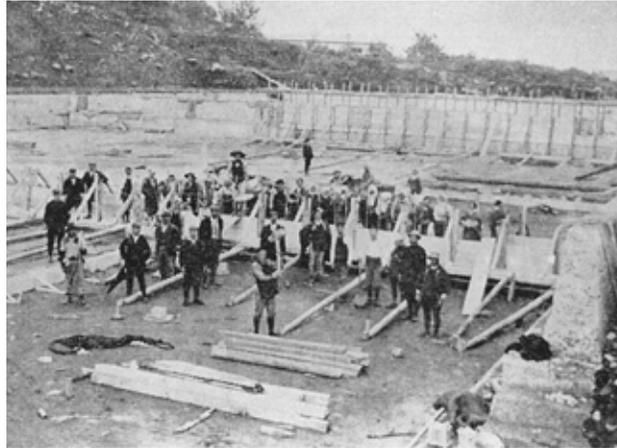
<お先棒を担ぐ>

各浄水場に小型トラックが配備されていない昭和30年代の話です。

2人の職員で畚(もっこ)を担ぎ、碎石を運びました。先輩職員から、先棒は後棒に「よろしく願います」と仁義を切らねばならないと注意されました。作業終了時には肩と足の裏に大きな豆ができました。

話は遠く飛んで、明治の末期、奥沢水源地の造成に従事した労務者は2つのパイスケ(basket)に8貫(30Kg)ずつ計16貫(60Kg)を担いだそうです。脱帽。

組として3組交代制で、ポンプ数台で排水しながら昼夜の別なく作業を続けた。しかしながら、工事が予定の岩盤に達しようとするまでに進んだ明治45年2月25日、不幸にも両側の法面が崩壊して大半を埋没する事故が生じたため、その復旧には更に数倍の困難を極めた。特に降雨により出水したときはポンプによる排水も効果が乏しく、しかも地上から深いため、



奥沢ろ過池工事

狭く、かつ暗い場所での作業は極めて苦難に満ちたものであったという。

堤心壁は、当初は粘土練込の工法としていたが、これを粘土2、碎石2、砂1の「バトル」工法に改め、浸透に備えて防水を完全となるよう配慮した。堤心と交る隧道の基礎には60ポンドの軌条11本をそう入した鉄筋コンクリートで構築した。

溢流路及び放水路の建設位置の土質は概ね砂礫層であるが、巨石が続出してこれらの掘さくと破碎には多大の労役を費した。これらの石は野面石、栗石、碎石等にも利用したが、なお余って投棄した数量は1,000m³以上であった。放水路落口及び溢流路には水の浸透による破壊を防ぐため全水路を数区に分けて、水路を横断して両岸に達する深さ2m内外、幅80cm内外の帯状のコンクリートを打設した。また、各落口には流水の速度を弱める目的で水溜階段を設置し、放水路落口には6階段、溢流路落口には10階段を設けた。集水塔へ渡る栈橋には、径間23.3m、幅1.2mの鉄橋2連を架設した。



当時の高区分水井

ろ過池は長さ41m、幅32.7m、深さ3.2mのものを4池設置し、そのうち1池は予備と

した。ろ過速度は1日3.1mとした。構造はすべてコンクリート造りで、側壁には実用新案香坂式防水塊を用いた。この防水塊は2個の孔のあるコンクリート製で1側面にアスファルトを塗布したものである。また、水の浸透を防ぐとともに氷結に備えるため、水に接する側壁の内面には張石を施した。池の底には中央に設けた導水溝（深さ46cm）と、これに直角に煉瓦溝を3m間隔に並列し、その上に砂利24cmと、更にその上に砂76cmを敷均し、砂面上水深を1.1mとした。また、ろ過量を調整するために付属調整井の隔壁に開閉扉を設けた。なお使用したろ過砂は畚部（フゴッペ）海岸産のものである。



奥沢水源地導水管布設工事

市街の配水区域を分けて高区(現在の中区をいう。当時は高区と称して配水池を設けず分水井から配水した)と低区の2区とし、配水池(現在の低区配水池)は人口13万人に対し12時間の需要水量を貯えられるものでその満水面は海拔66.4m、水深4.3mとした。中間に隔壁を設けて2池に区分し、水流を斉一とするため、1池毎に導流壁を設け、また配水池への汚物の侵入と氷結を防ぐためこれを被覆した。配水池の構造はコンクリート造りで、内面にはアスファルトを塗布して漏水を防ぎ、覆蓋には人孔6か所、空気抜き30か所等を設けた。

高区分水井は直径、深さとも4.5mの円筒で、満水面を海拔97mとし、ろ過池からきた浄水は一度この分水井に入り、ここから高区配水区域と低区配水池に分水することにした。

昭和2年に施工の第1次拡張工事に伴い、この高区分水井を中区分水井と呼びかえ、この分水井に接して中区配水池を造って満水面を海拔96.96mとし、別に高区配水池を設置した。貯水池の集水塔を発した水は堰堤の下の隧道を通り、鉄管橋を渡って、ろ過池に入り、浄水となって奥沢町道路に沿って流下したのち、左折して入舟町奥の高区分水井(現在の中区)に至り、一部は更に低区配水池に流下する。

送水管の延長は次のとおりである。

区 間	管 径	延 長	落 差
集水塔からろ過池附属第一集合井まで	20インチ	400.0m	1.8m
同上第二集合井から高区分水井まで	20インチ	2,276.0m	12.6m
同上から低区配水池まで	12インチ	254.5m	29.1m

また高区分水井と低区配水池の間に量水器を置いて配水量を測定した。

市内の配水区域を分けて高区、低区の2区とし、高区配水管は配水池を設けず、高区分水井から直接分岐し、量水器を通過して入船町を下り、海拔21.2m以上の地区に配水するものとした。低区配水管は配水池から、入船町を下り花園町通りで分岐し、1つは北へ走ってもっぱら公園通り以北に配水する本管となり、1つはなお入船町を下って、概ね入船町以南に配水するものとした。

冬季の凍結を防止するため、鉄管を架け渡す場合には鉄管の周囲に保温材（フェルトンヤアンあるいは糸屑）を巻き、その外側によろい板を施した。創設水道の配水管の口径は22インチ乃至23インチ、その総延長は5万7,481mで、何れも鑄鉄管を使用した。

創設水道は明治40年度に工事に着工して以来、水害等のため2度にわたり設計変更を行ったが、この第1回目の変更で22万2,287円を増額、第2回目の変更では更に9,078円27銭9厘を増額して最終的に総工費は121万2,934円27銭5厘を要した。

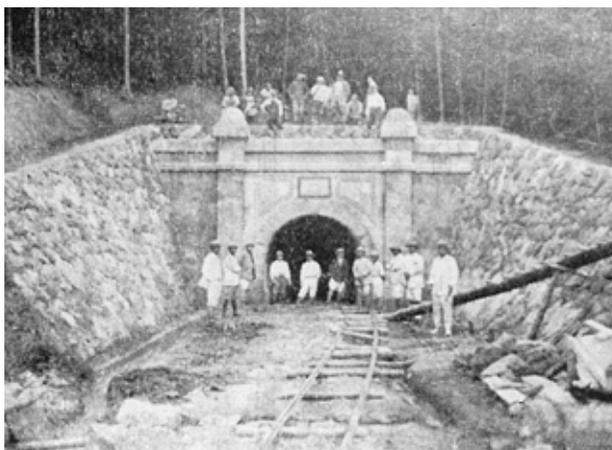


第3節 第1次拡張工事

大正3年9月に竣工した創設水道は1人1日当たり給水量を3.5立方尺(97.3ℓ)とし、人口13万人まで供給ができるものとしていたが、その後年々給水人口が増加するとともに、1人1日当たり使用水量は8.18立方尺(227ℓ)に達し、当初計画の1日総配水量45万5,000立方尺(12,660 m^3)を4万8,000立方尺(1,330 m^3)も超過するような状態となった。

他方、当時の高区配水施設(現在の中区)の状況は、配水量に相応する設備を欠き、送水管の終点に設けた分水井から内径12インチ管1本によって配水している状況であった。

この分水井の水面は、標高約97mにすぎないため、標高60m以上の地域では、飲料水以外の消火用の水圧を完全に保持することは困難となった。また、低区に属する地域は家屋が既に稠密となっているため、学校、民家等は自然高台地区に建設されたが、特に標高90m以上の地域に対する給水はすこぶる困難な状態であった。



豊倉隧道工事(大正14年)

このように従来施設では、既に水量の不足をきたしているとともに、高区配水施設の全般についても大きく改善をしなければ到底水道の需要をみたすことができないようになったため、工学博士和田忠治氏の設計により第1次拡張工事の計画を立案した。



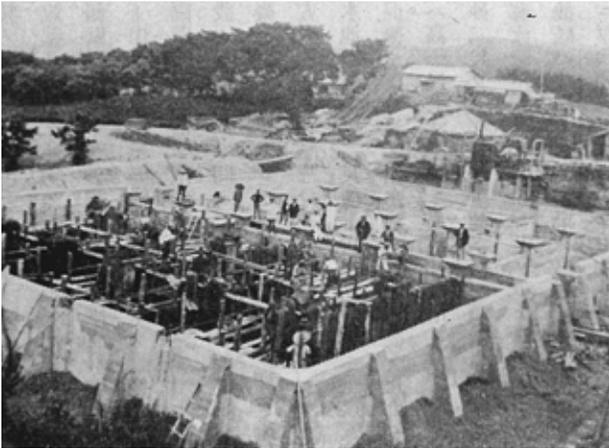
潮見台浄水場ろ過池工事(大正14年)

第1次拡張工事計画は、新しい水源を当時の朝里村に属して

いたガツカリ沢地内の朝里川に求め、ここから潮見台町に新設する浄水場に導水し、更に入舟町に中区配水池と松ヶ枝町に高区配水池を新設してここに送水するものである。配水区域は、従来は高区と低区の2区であったものを中区と低区に改称し、新たに高区を増設して高・中・低の3区に分けることにした。

拡張工事は大正10年9月の小樽区議会で、工事費予算額250万円、うち起債額227万円として議決を得た。（決算額は後述）

この拡張工事は、大正10年8月29日に工事施工について申請し、大正11年3月25日に許可された。



中区配水池建設工事



高区配水池建設工事

当初計画では工事費250万円で、大正10年度から3年継続工事として施工する予定であったが、工事施工許可が遅延したため、大正11年7月31日に着工した。なお、工事費は実施設計によって、240万円となり、工期も4年間に変更された。

また、この工事を施工するための機構として従来の水道課のほか、あらたに水道拡張課を設け、同課に庶務係、工務係の2係を設けた。

工事費の主要財源である起債は、227万円を申請したところ、大正11年3月31日付けで224万5,200円に更正許可されたが、その後3回にわたって起債額の変更があり、最終の起債許可額は231万200円となった。しかし、起債は許可されたものの当時は恐慌時であったため金融

事情が極めて悪く、長期債の借入にはすこぶる困難な条件下にあった。そのため、この起債額の借入条件は償還年限が据置期間を含めて14年、利率は概ね年8分以上という、償還期限が比較的短く、かつ、高利率の資金を借入れなければならない結果となった。

このような、償還期限が比較的短く、かつ、高利率の資金を借入れたので、その元利償還金が多額となり、また、この事業に対する補助金は極めて長期にわたる年賦によって交付されることになり、これらが相重なって後年度の水道会計に重圧が加えられた。

そのため、一般会計から水道会計に対し、次のとおり4年度間にわたって補充金（繰入金）が支出された。

（年度）（一般会計からの補充金額）

昭和2年度	77千円
昭和3年度	125千円
昭和4年度	158千円
昭和5年度	188千円

一般会計においても、このような繰入金を長年にわたって支出する余裕もなく、また、水道会計として自賄すべきであるとのことから、借入済の既往債を低利債あるいは償還期限の長い資金に借替えて、苦しい財政の運営につとめた。借替した内容は次のとおりである。

（年度）（借替の内容）

昭和3年度	年利6分5厘以上の旧債をすべて償還し、新公債を発行
昭和8年度	旧債を年利5分4厘内外の低利債に借替
昭和9年度	旧債を年利4分7厘内外の低利債に借替

これらの起債は昭和24年度で全額償還を完了した。

第1次拡張工事費に対する国庫補助金は、大正14年8月4日に申請したが、同15年3月31日付けで60万円を交付する旨の指令があった。

この補助金の実際の交付は、長年にわたる年賦で交付されたため、結果的には拡張事業費には直接充当されず、後年度の元利償還金に充当された。なお、当初60万円に決定していた補助額は、その後工事精算による残材料及び剰余の関係で若干減額された。

第1次拡張工事は、大正11年7月31日に着工して、工事の進捗に伴って大正13年から部分的に通水を開始し、翌14年12月25日に全線に通水し、昭和2年12月12日に全工事を完成した。

この工事に要した金額は228万7,899円64銭であった。

第4節 第2次拡張工事

大正3年に創設された上水道は昭和2年に第1次拡張工事を施行したが、この第1次拡張工事の基本計画による給水能力は人口15万人に対し1日最大配水量2万7,000 m^3 であった。その後逐次改良工事を実施することにより、ようやく1日最大3万600 m^3 （奥沢系16,200 m^3 ・朝里系14,400 m^3 ）までの給水が可能となったが、反面給水量は昭和24年度頃から急激に増加し、昭和25年度においては、1人1日当たり平均給水量が344 l （この中には漏水量を含む。）にも達した。そのため漏水防止工事の施工に努めるとともに、水の浪費を防止するため、需要者の量水器を整備し、また共用栓に量水器を設置する等により極力有収水量の増加を図ったが、配水量の絶対量が不足であったので、水不足は容易に解消されなかった。特に上水道の根源となっている奥沢貯水池は、昭和24年及び25年の夏季の湯水期には、日一日と減水して遂に貯水池の底を現わすような状態に陥った。このようなことは水道の創設以来全く初めてのことであり、そのため長期にわたって、昼間8時間以上の給水制限、あるいは高台地区においては断水という事態を生ずるに至った。

このような状態を続けることは、市民の不安を増す結果となるので、第2次拡張工事を計画し、昭和25年9月1日工事の認可を申請し、翌26年4月16日付けで工事施行の認可があった。

工事は、施行認可のあった翌年の昭和27年5月20日に着工し、昭和29年12月25日に竣工した。

工事は、既設朝里水源からの取水量を1日1万 m^3 増量して、奥沢水源を含めて1日最大配水量を4万600 m^3 とし、従来の計画の1人1日当たりの最大給水量180 l を260 l に修正するものである。そのため、豊倉町の導水管路付近に増圧ポンプを新設する

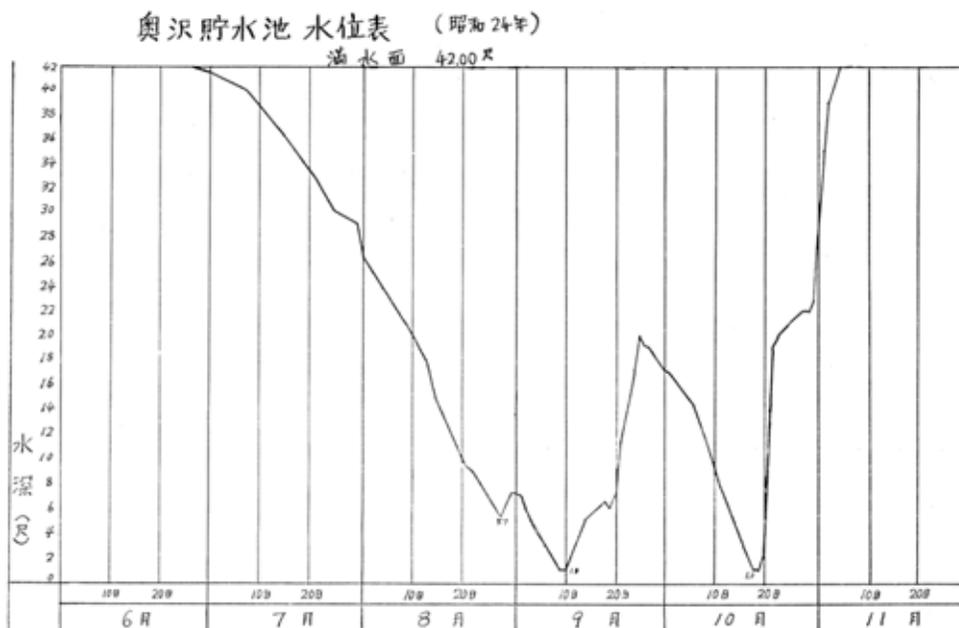


奥沢貯水池の湯水状況（昭和24年）

とともに潮見台浄水場に既設る過池と同型のものを1池増設し、あわせて高区系の配水管の増設と布設替をして高台地区の給水状態の向上をはかった。これとともに高島と祝津地

水道編

区の送水量を増加して、同地区における配水量の制限を解消した。



第2次拡張工事の事業費及び財源は、次のとおりである。

総工事費	106,263,579円
財源	起債 90,000,000円
	その他 16,263,579円

第5節 第3次拡張工事

本市は地形に起伏が多いため、水道の配水区域を高・中・低の3区に分けて配水していたが、特に緑町上部、松ヶ枝町、最上町その他、この地域一帯の高台地区は、住宅団地として急激に発展したため、とりあえず同地区の数か所に揚水ポンプを設けて給水していた。しかしながら、飲料水については高区系から辛うじて給水できるが、消火用水は万全とはいえない状況であった。また、冬期間における揚水ポンプの操作作業は困難を伴うとともに、年を経るに従って住宅は更に奥地の高台地区に発展し、給水はますます困難となった。そのため、あらたに超高区配水区域を設けてこれらの地域に配水するために、第3次拡張工事の施行を計画した。

第3次拡張工事は、昭和31年12月25日に工事施工認可を申請し、翌32年2月12日にこれが承認された。

この拡張工事は、水源を於古発川に求めるため、水利使用について使用水量1日1,950^m³、計画給水人口7,500人を内容として、昭和32年4月27日北海道知事に申請し、同年10月4日に許可された。



超高区配水区域（最上町住宅街）

拡張計画により超高区として設定される区域は、最上町、松ヶ枝町、羽衣町、弁天町、仲ノ町及び緑町の標高90mから190mまでの区域とし、面積は、0.75^{Km}²である。

超高区配水区域の給水人口は、昭和30年11月現在の人口5,270人に対し、年平均増加率を5%、普及率を95%として、10年後の給水人口を7,500人とした。

給水量は、計画給水人口7,500人に対し、次のとおりとした。

1人1日当り平均給水量	200ℓ
1人1日当り最大給水量	260ℓ
1日最大配水量	1,950 ^m ³
1時間最大配水量	140 ^m ³

工事は、昭和32年8月に着手し、昭和34年3月25日に竣工した。なお、この工事の竣工とともに従来設置してあった揚水ポンプ施設を廃止した。

第3次拡張工事に要した工事費は、総額3,638万5,138円で、財源としては起債3,000万円を充当し、残額は一般財源を充当した。



於古発水源地

第6節 第4次拡張工事

市の水道の配水区域のうち、高区に属する地域は年々住宅地として発展したため、さきに第3次拡張工事として、あらたに超高区配水区域を設けて、高区系の配水についての緩和を図った。しかしながら簡易水道区域を除くいわゆる旧市内区域は、年々使用水量が増加して、奥沢、朝里両水系に属する配水基本能力1日最大配水量4万600 m^3 に対し、昭和30年度実績においては最大配水量が、4万9,200 m^3 (1人1日当り350 l)にも達し、1日8,600 m^3 の不足をきたすような状態となった。また、特に高区末端地区とこれに接続する高島配水池から給水される高島、祝津方面は水量の不足と水圧の低下が著しく、しばしば断水するような事態が生じた。

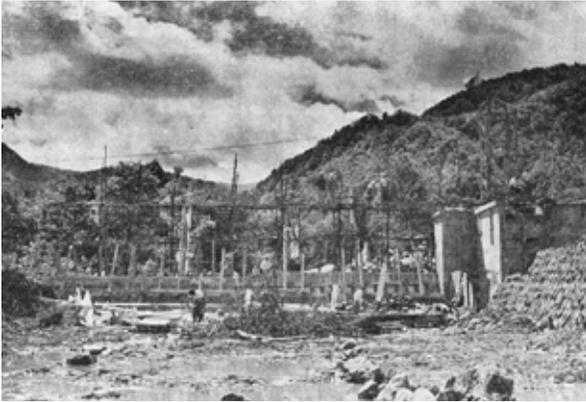
これらの水量の不足と将来の給水人口の増加に備えるとともに、当時、住宅地として著しく発展中の桜町地区の需要をみとすためにも、できる限り配水量を増加しなければならないので、第4次拡張工事を計画するに至った。

この拡張工事は、目標年次を昭和40年度とし、その際給水人口(対象区域内)を、16万6,287人、1人1日当り最大給水量を330 l 、1日最大給水量を5万4,350 m^3 としている。

第4次拡張工事の水源は、既設の朝里水源地から下流約1.8Kmの地点から取水するものとし、従来の朝里川からの1日最大取水量2万4,400 m^3 のうち豊倉増圧ポンプを廃止して8,200 m^3 を下流に放流して、同水源からの取水量を1万6,200 m^3 に変更し、新設する取水点で、放流した余水と集水面積の増加による水量とあわせて、2万 m^3 を取水するものとした。

第4次拡張工事の事業認可申請を昭和32年12月5日に提出し、33年2月7日に認可された。

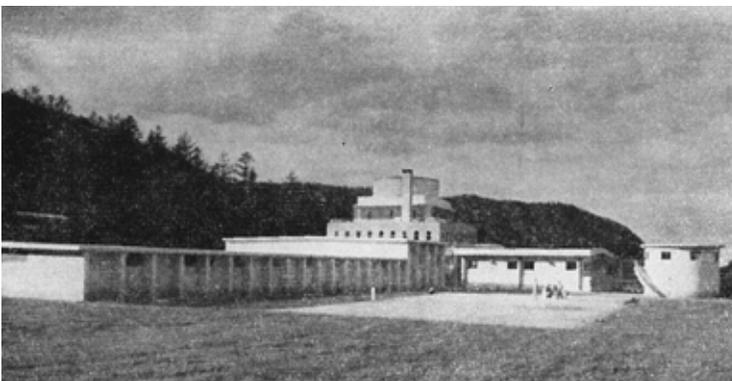
第4次拡張工事は豊倉町419番地先のエゾ松沢合流点下流の朝里川本流に取水堰堤を設け、この河川の表流水を取水するものとした。この取水点から約240m下流に豊倉浄水場を新設し、ここで処理された浄水は新設送水管により既設導水管路に沿って隧道出口の増圧ポンプ所前に至り、これから既設管路と分かれ、一部を新設桜配水池(3か所)に分水し、大部分は若竹町、潮見台町、真栄町を経て勝納川を横断して入舟町の配水センター(在来の中区分水井)に至り、更に中区、低区の各配水池に分水するものとした。また従来桜町地区は朝里導水管から分水した原水に塩素滅菌のみで応急的に配水していたが、同地区の急激な発展に対処して豊倉浄水場から浄水を給水するものとした。なお、昭和31年度から継続して施工中の応急拡充工事のうちの一部未完成分は、昭和33年度からこの拡張工事に切替えて施工することとした。



豊倉水源地堰堤工事



豊倉浄水場建設工事



豊倉浄水場全景

工事は当初計画においては、総額5億9,500万円であったが、工事施工の途中において資材費、労力費の値上がりと事業効果等を勘案して、3回にわたり設計変更をして、最終の工事費は7億3,400万円となった。

第7節 簡易水道工事

1. 朝里地区簡易水道工事

昭和15年9月本市に合併された朝里地区では、従来から飲料水源として井戸15か所、小湧水2か所、流水1か所、河川1か所と19か所の水を用いていたが、これらはいずれも水量が少なく、そのうえ水質も悪いため、住民は用水の不便と衛生上の不安を痛感していた。このような状況であるため、消火用水としても満足なものがなく、昭和27年11月の朝里小学校の火災をはじめ、三栄精機、北進紡績等の火災は、いずれも全焼する状況であった。また、同地域は住宅地域として年々市営住宅その他の一般住宅が建設され、早急に水道を布設する必要に迫られた。

朝里地区簡易水道工事は、当初昭和27年度の単年度施工工事として、工事認可と補助の申請をしたが、その際は簡易水道事業に対する補助は町村を対象とし、市は法の適用外であった。翌昭和28年度からは法が改正されて市についても対象となったので、改めて昭和28年度に申請した。その結果、補助基本額は900万円とし、この四分の一の225万円が国庫補助となり、また、北海道簡易水道布設補助規則により、国と同様である四分の一の225万円が道補助として承認された。

また、この簡易水道工事に対して、起債500万円が承認された。

この工事は、昭和27年8月17日に着工し、昭和29年3月25日に竣工した。

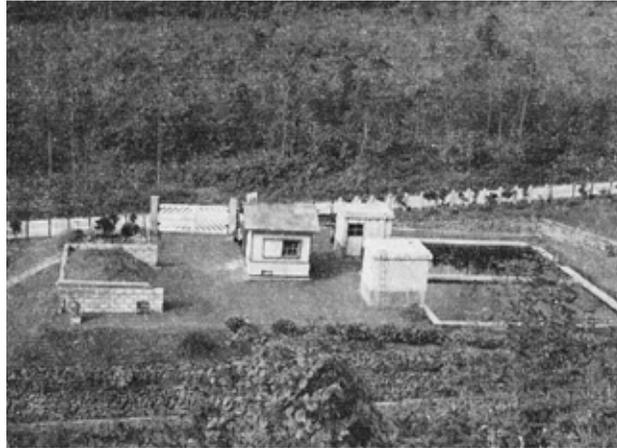
朝里地区簡易水道事業の水源地は、新光町264番地の2、同366番地の2、同367番地の2の位置とし、水源は同番地地先の



朝里地区

梶里川支流石倉沢に砂防堰堤と取水堰堤を設けて表流水を取水し、緩速ろ過池、配水池を経て自然流下により給水するものとした。

給水区域は朝里町の全部と新光町の一部の約0.9Km²の区域とし、給水人口は昭和27年の行政区域内の人口2,700人に対し、10年後の推定人口を3,910人として、給水普及率82%として、その際の計画給水人口を3,200人とした。



梶里水源池

この給水人口に基づき給水量を次のとおりとした。

1人1日当り平均給水量	100ℓ
1日平均配水量	320m ³
1日最大配水量	480m ³
1時間最大配水量	30m ³
1日最大取水量	576m ³

朝里地区簡易水道工事の工事費及び財源は次のとおりである。

工事費		14,417,117円	
内訳 (財源)	}	企業債	5,000,000円
		国庫補助金	2,250,000円
		道費補助金	2,250,000円
		一般財源	4,917,117円
		合計	14,417,117円

2. 銭函地区簡易水道工事

朝里地区と同様に昭和15年9月本市に合併された銭函地区は、従来水利の状況が極めて悪く、高台地帯は深く井戸を掘っても地下水の湧出がなく、また海岸一帯は古くから人家

が多いので井戸数も多いが、いずれも海水あるいは泥炭層の影響を受けて水質が悪く飲用不適となっていた。

また、河川については、手稲町との境界を流れる星置川流水は上流に手稲鉾山が建設されて以来、飲用はできなくなり、銭函川のみが水質、水量とも良好であったが、河床が低いため、農業用として若干利用しているにすぎなかった。

そのため、朝里地区と併せて昭和24年度頃から調査を開始し、地形の測量、銭函川、星置川及び礼文塚川等の水源水質の調査、あるいは地下水の調査等を実施した。その結果、星置、礼文塚の両河川の水質は不適であり、地下水は不足であることが判明したため水質が良好で、かつ、水量も比較的豊富な銭函川に水源を求め、銭函地区簡易水道工事として施工することにした。

昭和28年9月の同地区の人口は4,044人であるが、10年後の推定人口を5,198人とし、給水普及率90%として、計画給水人口を4,600人とした。



銭函地区

銭函地区簡易水道における計画給水量等は次のとおりである。

1人1日当り平均給水量	100ℓ
1人1日当り最大給水量	150ℓ
1日平均配水量	460m ³
1日最大配水量	690m ³
1日最大取水量	900m ³

この簡易水道の工事施工及び水利使用については、昭和29年12月22日に北海道知事に申請し、昭和30年3月10日に認可及び許可を得た。

工事は昭和29年9月18日に着工し、昭和30年11月30日に竣工した。

工事は昭和29年度及び昭和30年度の2年にわたり、総工費2,551万6,976円を要したが、国庫及び道費から補助基本額の各四分の一の補助金をうけ、残額には起債等を充当した。

3. 朝里川温泉郷簡易水道工事

朝里川温泉郷は、市民の健全な憩いの場として年々旅館が増加し、従って観光客も増え、飲料水、消火用水を早急に確保する必要に迫られた。

そのため朝里川温泉郷簡易水道工事を計画し、昭和33年7月14日に事業認可を申請し、同年9月9日に北海道知事の認可を得た。

簡易水道工事は、昭和33年10月15日に着工し、当初は単年度で完成予定のところ、工事中で積雪期に入ったため、一部の工事を翌年度へ繰越し、昭和34年7月31日に竣工した。

朝里川温泉郷簡易水道の区域は、豊倉町670番地から697番地にわたる地域で、標高94mから135mの面積約21haの地帯である。



朝里川温泉郷

計画給水人口は次のとおりとした。

区 分	現在人口 (昭和33年)	10年後の 計画人口	計画給水 人 口	摘 要
計画給水区域内 定 住 人 口	481人	1,200人	1,200人	普及率100%とする
上 同 宿 泊 客	247人	600人	400人	宿泊客の使用水量は定住者の 約0.66として給水人口を算出 する
計	728人	1,800人	1,600人	

給水量は次のとおりとした。

1人1日平均給水量	100ℓ
1人1日最大給水量	150ℓ
1日最大配水量	240m ³

当時の記録による事業計画の概要は次のとおりである。

水道編

1) 水源

豊倉町655番地地先の朝里川右岸の標高135mの地点に水源ポンプ室を設け、朝里川の伏流水を取水する。

2) 井戸

深さ10.2mの井戸を掘り抜き、内径90cm長さ60cmの鉄筋コンクリート管18本を埋設した。



朝里川温泉水源

朝里川温泉郷簡易水道工事の

工事費及び財源は次のとおりである。

区 分	工 事 費	財 源		
		国庫補助	起 債	一般財源
水 源 井 戸 施 設 費	247,000円	1,975,000円	3,800,000円	2,625,000円
塩 素 滅 菌 設 備 費	216,000円			
揚 水 ポ ン プ 設 備 費	1,356,378円			
量 水 器 設 備 費	40,622円			
配 水 池 施 設 費	2,079,000円			
送 水 管 施 設 費	278,000円			
配 水 管 施 設 費	3,323,000円			
雑工事費(用地買収、電力工費他)	360,000円			
付帯工事費(工事費、材料費他)	500,000円			
合 計	8,400,000円			

4. 忍路町簡易水道工事

旧塩谷村の一部として、昭和33年4月本市に合併した忍路町は、住民の約半数は忍路湾に臨むいわゆる旧日本村に居住しており、ここには忍路漁業協同組合、北海道大学忍路臨海実験所等の施設があり夏季は海水浴客や観光客の来遊者が多い。他の約半数の住民は国道以南の土場沢と種吉沢に散在し、農業を営んでいた。

忍路町の用水事情は従来から極めて悪く、区域内に約28か所の井戸があるが、いずれも

湧出量が少なく夏季の渇水時には殆んど水がない状態であった。特に忍路中央小学校では、水がないため、児童は登校に際し各自飲料水を持参して飲用し、また、学校で使用する雑用水は、児童が国道と鉄道を横断して約700m離れた土場沢から運ぶという状態であった。そのため、住民の深刻な問題として市に対して水道布設方の強い要望が繰返し行われた。市においても地下水を調査するため、試錐を行なったが満足な水量を得る見込みが得られなかったため、簡易水道を布設することとした。

忍路町簡易水道事業の認可は、昭和36年4月13日に申請し、同年6月30日に北海道知事の認可を得た。

この簡易水道布設工事は、昭和36年7月30日に着工し、同年12月16日に竣工した。

忍路町簡易水道の給水区域は、旧本村と小・中学校付近とに大別し、標高40m以下の地域とし、給水区域面積は、0.343Km²である。

給水人口は、昭和35年現在の一般住民に過去の実績から推定した増加見込人口を加え、さらに区域外の蘭島町から通学している小・中学校児童生徒数を加えて10年後の計画給水人口を次のとおりとした。

一 般	700人
児童生徒	300人
計	1,000人

計画給・配水量は次のとおりとした。

1人1日平均給水量	100ℓ
1人1日最大給水量	150ℓ
1日平均配水量	100m ³
1日最大配水量	150m ³

水源は蘭島川支流土場沢の表流水とし、標高約96mの国有林内に高さ0.6m、長さ5mの取水堰堤と取水井を設け、1日最大180m³を取水した。

忍路町簡易水道工事に要した工事費及びこれに対する財源は次のとおりである。

区分	工事費	財源		
		国庫補助	起債	一般財源
取水設備	888,413円	2,785,000円	6,000,000円	5,211,400円
導入設備	3,768,919円			
浄水設備	2,253,881円			
配水設備	5,553,408円			
建物設備	1,198,279円			
その他	333,500円			
合計	13,996,400円			

5. 塩谷町簡易水道工事

昭和33年4月本市に併合した塩谷町は合併前の塩谷村役場の所在地であり、夏季は海水浴客の来遊が多く、近年交通機関の発達とともに市の郊外地として発展の一途を辿っていた。

塩谷町は従来忍路町と同様、用水事情が極めて悪く、昭和34年に区域内にある井戸の数か所について水質試験を実施した結果は、いずれも大量の大腸菌が検出される状態であった。このような水質であるため、例年赤痢をはじめ消化器系伝染病の発生率が高かった。このため忍路町簡易水道に引続き塩谷町簡易水道を布設することとした。

塩谷町簡易水道事業は、昭和37年4月20日に北海道知事に認可申請し、同年5月11日に認可された。

この簡易水道布設工事は、昭和37年7月10日に着工し、翌昭和38年8月31日に竣工した。



塩谷町

給水区域は、同町の丸山下、星野

沢、文庫歌、吉原、新吉原、鯉瀬の各一部で標高80m以下の地域とし、面積は0.74Km²である。

給水人口は、従来の伸張率を勘案して10年後の昭和46年の推定人口を2,100人とし、普

及率を95%として計画給水人口を2,000人とした。

計画給水人口に基づき計画給・配水量を次のとおりとした。

- 1人1日平均給水量 100ℓ
- 1人1日最大給水量 150ℓ
- 1日平均配水量 200³
- 1日最大配水量 300³

塩谷町簡易水道工事（昭和37年度及び昭和38年度）に要した工事費及びこれに対する財源は次のとおりである。



塩谷浄水場

区 分	工 事 費	財 源		
		国庫補助	起 債	一般財源
取水設備	1,469,562円	6,040,000円	13,200,000円	10,751,652円
導入設備	4,651,835円			
浄水設備	6,939,643円			
配水設備	15,557,962円			
その他	1,372,650円			
合 計	29,991,652円			

第8節 第5次拡張工事

1. 概要

小樽市の水道は、大正3年9月に勝納川水系に創設の施設を完成して以来、数次の拡張改良を加え、第4次拡張工事の完了をもって水道施設の総能力は56,210³m、水源は9か所に及んでいた。しかし、小樽市内を流下する河川表流水は、ことごとく取水しつくされていることで、このため第4次拡張工事は、水源取水量の限界から計画目標年次を昭和40年度の応急的拡張にとどめている。その対策として昭和36年から積極的に漏水防止工事を実施して給水の改善につとめていたが、その成果と人口増加の推移から現水道施設の能力は、昭和42年頃までの需要は充たし得るものと推定されていた。

また、局部的に水の需要を考察してみると本市の人口動態は昭和32年頃から地域的に増加率の差が甚だしくなり、特に旧市内においては高台地区、また、郊外においては桜、朝里地区と周辺地区の人口の伸びは、市内全域の増加人口の90%以上にも及んでいた。

したがって、旧市内においては急激に高台地区に住宅が増加し、於古髷系、高区系の配水区域内の水の需要が激しく、配水能力の最大限度まで給水を行っても局部的には水圧不足、給水不能の地域が出現していた。さらに、郊外の朝里地区には昭和28年に簡易水道を通水して以来、市内最適の住宅地として急激に人口が伸び、隣接の新光町とともに基本能力以上の需要があつて、夏季の渇水期にはしばしば断水・減水を余儀なくされていた。また、この朝里地区には都市計画によって区画整理事業が進められており、宅地造成が計画されていたことから、さらに人口の伸びに拍車がかかることが予想されていた。

しかし、以上の水の需要に対して、本市の水道施設は創設以来50年の耐用年数を経過してその老朽化が甚だしく、特に送配水管の鑄鉄管腐食の進行がその能力を逐年減退させていた。また、取水源については、前述のように第4次拡張工事で小樽市内の河川表流水は殆ど取水しつくしており、河川以外に利用し得る湧水、地下水は皆無の状態、さらに当時、取水中の勝納川、朝里川は戦時中の無統制な森林の伐採と戦後の台風の被害で水源地域の林相状態は、年々悪化して既往の水源能力が次第に減退の傾向にあり、非常に憂慮すべき状態であった。

よって、本市の給水事情は今後の推移、将来の発展などを考慮するならば、すみやかに対策をたてなければ近い将来は必ず戦後の市内一円にわたっての断水・減水のような憂目

を見ることが明らかで、市民生活や経済の安定は勿論のこと、小樽市の発展のためにも大きく影響することが考えられ、ここに多年の懸案である余市川から引水する第5次拡張計画を立案したものである。

なお、この余市川引水は当初余市川総合開発計画として調査計画されたが、それは水源の枯渇に悩む小樽市の水道用水補給30,000m³/日と工業用水50,000m³/日の確保供給を行うため、余市川支流小樽川に多目的ダムを建設し下流のかんがい用水を確保するとともに、その余裕水を勝納川に導入してこの間の落差を利用しての発電12,000KWを行い水資源の有効利用を図る計画であった。昭和32年から北海道が事業主体となって本格的な調査が進められたが、昭和39年10月に工業用水需要の見通し難による先行投資の困難から工業用水道事業が抜けて上水道の50,000m³/日と発電（道営）の2部門による共同施行案の検討を行った。しかし、北海道側の計算による水道の共同負担金が余市川から単独で水道分を引水した場合とあまり差がなく、さらに共同施行案の場合には、工期が4年と限定されるために小樽市の水道負担分が膨大な先行投資となり、実施は不可能と判断されて水道のみによる施行となったものである。

2. 事業認可と水利使用許可

第5次拡張工事の基本計画は、余市川の渇水期における余裕水量と下流の農業水利に及ぼす影響を考慮して施設の拡張規模を23,000m³/日、計画目標年次を昭和50年と定め、昭和39年度に竣工した第4次拡張工事の計画給水区域に最上町、松ヶ枝町の市内高台地域と新光町、朝里町及び豊倉町の郊外地域等を統合して広域的な水道事業とするもので、その変更認可を昭和40年12月9日付けで厚生大臣に申請したが、これと併行して進めていた余市川引水についての地元関係団体との調整は、すべての河川使用者の同意を得ることはできない状況であった。翌年の昭和41年2月1日、地元関係団体との間は未調整の段階ではあったが、既得水利権者の取水に支障を与えないための損失防止施設（貯水ダム）を設置することを条件として北海道知事に余市川水利使用の申請を行った。地元関係者である余市町、仁木町及び赤井川村の中で仁木町及び赤井川村は了承、余市町では町議会に特別委員会を設けて審議が続けられていたが、近く3月議会で諮って同意を決定されるという見込みになったことから、小樽市としては当初から予定していた41年度事業着工のために、2月28日までの期限付で水利使用の見込書の依頼を2月22日付けで北海道にお願いし、翌

2月23日に北海道土木部長から許可を前提として積極的な調整を図る旨の次の文書の送付を受けた。

41河第138号 昭和41年 2月23日
小樽市長殿
北海道土木部長
小樽市上水道の水利使用許可について
昭和41年 2月22日41水工第11号をもってお申出のこのことについては、御承知のとおり、庁内関係部課と協議を重ね、貴市の上水道と余市川流域の水利使用者等との公益性を検討した結果、貴市の上水道用水取水にあたり、補償ダムを設置することによって余市川流域の水利使用者及び内水面漁業者等に支障を与えないものであることに見解が統一されたので、後志支庁長を中心に関係町村において説明会を開催し、余市川流域住民の不安の解消を図る等、円満に解決するよう調整に努めて参った次第であります。その結果、現在においては、余市川の河口港の問題を除いては、関係住民の了解を得るに至ったものと承知しており、余市町においても特別委員会において審議中であり近く決定を見る見込であります。道としては、補償ダムを設置することによって余市川流域住民の水利使用等に支障を与えないものと判断しているので、貴市の上水道用水の許可を前提として今後共積極的に調整を図る考えであるので御了承ください。

以上の文書のあった後、昭和41年 3月20日に小樽市議会で第5次拡張事業費20億円が議決されたことから、同年 3月22日付けで小樽市水道事業の第5次拡張工事は認可になった。

厚生省環第241号

北海道小樽市

水道法第10条第1項の規定に基づき、昭和40年12月9日40水工第52号申請の小樽市水道事業における次に掲げる変更を認可する。

昭和41年3月22日

厚生大臣 鈴木善幸

1. 給水区域を坂本町、松山町、長橋町及び天神町の130米以下の地域並びに南赤岩町及び高島町の標高70米以上120米以下の地域並びに朝里町及び新光町の50米以上100米以下の地域（但し砦里地区までの地域とする。）並びに豊倉町の標高100米以下の地域（但し朝里川温泉地域は130米以下とする。）並びに船浜町及び桜町の50米以上100米以下の地域並びに塩谷町の標高130米以下の地域（但し寅吉沢以東の塩谷町で函館本線から北側の地域とする。）に拡張すること。
2. 給水人口を198,000人に増加すること。
3. 給水量を1日最大給水量75,240立方メートルに増加すること。

同年12月4日、余市町議会において小樽市の取水が承認されたことによって、長年にわたって論議されてきた余市川取水問題に一応のピリオドが打たれ、42年度から本格的に第5次拡張工事が着手できる見通しとなった。

3. 計画の概要



小樽市水道第5次拡張工事計画図

(1) 給水区域

1) 旧小樽市一円の標高120m以下の地域。

ただし、最上町、松ヶ枝町、緑町は、標高190m以下の地域。坂本町、松山町、長橋町、天神町は標高130m以下の地域。

2) 南赤岩町、高島町の標高120m以下の地域。

祝津町は標高70m以下の地域。

3) 朝里町、新光町、豊倉町の標高100m以下の地域。

ただし、豊倉町のうち朝里川温泉地区は標高130m以下の地域。

4) 船浜町、桜町の標高100m以下の地域。

5) 塩谷町の標高130m以下の地域。

ただし、寅吉沢以東の塩谷町で函館本線から北側の地域。

(2) 給水人口

将来人口を推定する過去20か年の実績から不適當なものを除いて、概ね安定した年の人口で年平均人口増加数による推定と、年人口増加率による推定と、さらに最小自乗法による推定による3方式で算出した値の平均値を採用して、昭和50年度における推定人口を214,000人、普及率を92.5%と推定し、計画給水人口を198,000人とした。

(3) 給水量

生活様式の改善と合理化に伴っての需要の増加を勘案し、昭和50年度の計画給水量は $198,000人 \times 380\text{l}/人/日 = 75,240\text{m}^3/日$ となる。

また、既設の施設能力は $55,070\text{m}^3/日$ だが拡張計画により市内に散在する水道の諸施設をできる限り統合整備し維持管理を容易にすべく、枉里及び朝里川温泉簡易水道の水源施設を廃止することで拡張計画水量は、

$$75,240 - (55,070 - 480 - 240) = 20,890\text{m}^3/日と認定した。$$

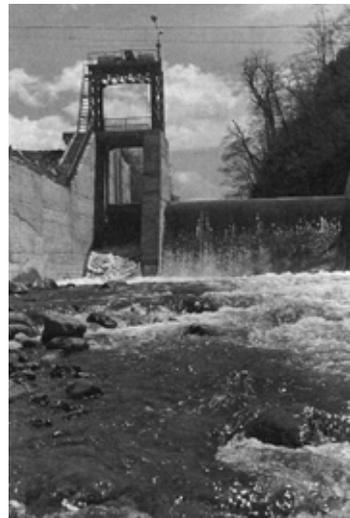
(4) 水源及び取水量

1) 水源

本拡張計画により増加すべき水量はすべて余市川にその水源を求め、余市川本流の阿女あめま鱒沢との合流点から800m上流の地点で取水し、自然流下方式で勝納川上流の新設天神浄水場へ導くものとしており、なお、取水するに当たっては下流域の既得水利権者の取水に支障しないことを条件に、水利使用の際の同意を得て下流域のかんがい用水の補給及び魚道用水の確保等を考慮した補水ダム(常盤ダム)を築造した。

2) 取水量

水源水量は原水の浄化方法が急速ろ過法によるため洗浄用水その他の水量を見込み、計画取水量は計画水量 $20,890\text{m}^3/日$ の10%増しの $23,000\text{m}^3/日$ を取水することとした。



取水堰堤

4．財源と決算額

第5次拡張工事は昭和41年（1966）度に着手し、昭和48年（1973）度に完成した。決算額は27億6,921万9,000円である。

この財源は、起債が26億670万円、国庫補助金1億2,645万6,000円、一般財源3,606万3,000円で、国庫補助金は水源開発関連施設の建設に対するものである。

第9節 第6次拡張工事

1．概 要

（1）拡張工事の必要性和効果

小樽市の水道は、大正3年に勝納川上流の奥沢水源地が創設の水道として完成してから60余年、数次の拡張及び改良工事を重ねて、昭和48年には第5次拡張工事が完成、目標年次昭和50年の給水人口198,000人、給水量75,240m³/日となり、さらに昭和49年から昭和52年までの4か年計画で銭函地区第2次拡張工事を実施しており、相対的な基本能力は昭和55年頃までの人口増と1人1日当りの使用水量及び普及率の増加による必要水量を充たし得るものと推定していたが、当時の小樽市の人口動態は中央部の人口密集地区から旧市内の高台地区と近郊住宅地への移動が著しく、一方、旧市内の海岸地帯の低区系及び中央部の中区系の地域では人口が減少の傾向を示していた。

このため、旧市内の高台地区、近郊住宅地区の配水系統では配水能力の最大限度まで給水していたが、なお局部的には水圧不足や給水不能の地域が各所にみられ、これが拡大の傾向をたどっていたため、この不均衡の是正を図らなければならないなど、水の需要計画について特に考慮する必要が生じた。

また、小樽市の地形的な制約から給水区域は西部・中央部・東部に大きく分けられ、それぞれの簡易水道を含む水道施設は独立して運営管理され、地域間の水道の連絡もないため、各地区の上水道と簡易水道との一体化を図る必要が生じていた。

昭和40年度から昭和51年度までの業種別有収水量の調査によると、給水量の大部分は生活用水と業務用水で占められ、その割合は各々51.8%、45.6%となっている。

生活用水の1人1日当たりの給水量は、昭和40年度の76.3ℓ/日から昭和51年度の

116.2ℓ/日と52.3%増加しており、給水人口の増減と関わりなく年々増加していて、今後の市民生活の多様化、下水道の普及などを考慮すると、更に増大の傾向をたどることが予想された。

業務用水の需要は複雑多岐にわたる諸要素から成り立っており、特に経済変動による影響もあるが、昭和40年度の71.8ℓ/日/人から昭和51年度の80.5ℓ/日/人と12.1%の増加を示し、その需要は増大する趨勢^{すうせい}にあった。

このような事態に対応する小樽市の水道施設の現況をみると、取水水源については創設以来の数次の拡張によって小樽市域の河川表流水を取水し尽し、さきの第5次拡張工事の際には市の行政区域を越えて余市川に水資源を確保した経緯があり、起伏の多い地形条件から浄水場・配水池などの施設が各所に分散し、老朽化している施設も多く、特に耐用年数を経過した送配水管は腐食により年々その能力が減退しつつある状況にあった。

さらに、昭和55年以降の水需要については、国又は北海道の総合開発計画と今後の小樽市勢の発展方向を併せて推定しなければならないが、小樽市総合計画によって開発の主要な課題をみると、桜町の東南地区・毛無山山ろくの一帯に第3セクターにより新たな大規模住宅団地を建設する地域開発計画があり、銭函地区の工業用専用地域には土地区画整理事業によって都市型工業用地造成計画が進められており、また、当時、建設中の勝納・色内ふ頭をはじめとする港湾施設整備によって流通貨物の増大による船舶・交通量の増加、これと併せて各ふ頭背後の海岸埋立地に立地する各種企業の進出が見込まれた。

したがって、今後これらの課題の進展とともに水の需要は急激に高まるものと予想されていた。以上のような小樽市の現況と給水事情を考慮し、速やかな対応策を講じなければ、今後急激に増加する水需要により、近い将来断水の事態を惹起することは明らかであり、市民生活や経済にも著しい不安と脅威を与えるものと考えられたのである。

よってここにかねてから懸案であった朝里川水系の水資源を見直し、新たな貯水ダムの建設案によって新水源を確保し、長期的展望に立った水道拡張計画を樹立して、早急にこれを実施し、市民生活の不安の除去と生活環境施設の充実に努め、小樽市勢の発展と市民福祉の向上に寄与しようとしたのである。

(2) 第6次拡張工事の基本計画

小樽市水道の基本能力は、銭函地区第2次拡張工事の完了により計画給水人口185,000人、計画1日最大給水量85,480m³、計画1人1日最大給水量462ℓであった。

この基本能力は、昭和55年頃までの水需要をまかない得るものと推定していたが、今後さらに増加する水需要を考慮すると、1日最大需要水量は、昭和65年には108,000m³(計画給水人口200,000人)、昭和75年には129,800m³(計画給水人口220,000人)に達するものと推計された。

すなわち現有施設能力の1日最大85,480m³に対して、昭和65年には22,520m³、昭和75年には44,320m³の水量不足が見込まれ、この対応策を講じなければ昭和55年以降には断水の事態が予想される憂慮すべき状況にあったのである。

したがって、水源開発のためのダム施設の建設には、多額の建設費とかなりの長年月の期間を要することから、第6次拡張工事の基本計画として計画目標年次を次のように前期、後期に分けて実施することとした。

前期工事の目標年次 …… 昭和65年度

後期工事の目標年次 …… 昭和75年度

また、給水区域は、地形的な制約から西部、東部、中央部の3地区に大きく分けられ、それぞれの水道施設は独立して運営管理しているが、これらの各地域間の水道に相互の連絡がないため、水需給に不均衡を生じていた。

以上のような給水事情の現況と今後の地域開発などの進展方向を考慮し、第6次拡張工事においては次のような配水計画をした。

1) 給水区域の相互連絡

西部、東部、中央部に分離している給水区域については、天神系送水管からは西部の簡易水道(忍路、塩谷地区)の配水池へ、豊倉系送水管からは東部(銭函地区)へとそれぞれ送水し、市域の給水区域間を相互連絡し、区域間の水需給の円滑化を図る。

2) 浄水場の集約

市内に散在する9か所の浄水場のうち、塩谷、忍路、於古発、潮見台の浄水場についてはそれぞれの給水区域等の水需給の変動に対応し、適宜に集約統合を促進し、浄水管理機能の合理化を図る。

3) 送配水施設の集中管理

市内に散在する各配水池の配水能力の均等化と流入水量の遠隔コントロール及び送配水管の系統ごとの水量、水圧等のデータ収集を松ヶ枝配水センターにおいて一括して掌握し、完全な集中管理を行う。

4) 水需給の不均衡是正と配水系統の見直し

市内から市域周辺部への人口移動に伴い、開発される地域及び今後の大規模の開発が予想される毛無山山ろくなどの地域においては、新たに配水管網を整備し、水需給の不均衡是正に努め、給水区域の全域にわたり適正な水量確保、水圧確保のため配水系統の見直しを行い、配水管網の整備を図る。

(3) 簡易水道及び銭函地区水道の統合

第6次拡張工事の基本計画で、給水区域間を相互連絡し、かつ、浄水場の集約統合を図るため、既設水道の統合の手続きを次のように行った。

昭和53年2月8日付けで小樽市長から北海道知事に対し、銭函地区水道事業経営の廃止許可、忍路簡易水道事業等経営廃止許可及び塩谷簡易水道事業経営廃止許可の申請を行い、銭函地区水道については昭和53年2月17日に、忍路簡易水道及び塩谷簡易水道については昭和53年2月16日に、それぞれ北海道知事から許可された。

さらに、簡易水道等施設整備費国庫補助金に係る簡易水道施設の統合については、昭和53年6月13日に、厚生大臣から次のように承認通知を受けた。

厚生省課第414号

簡易水道等施設整備費国庫補助金に係る
簡易水道施設の統合承認通知書

小樽市

昭和53年2月28日53水工第40号をもって申請のあった昭和37年・38年度簡易水道等施設整備補助金に係る簡易水道施設の統合について、補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律（昭和30年8月27日法律第179号）第22条の規定に基づき、次により承認したので通知する。

昭和53年6月13日

厚生大臣 小沢辰男

(4) ダム施工主体の変更

市では、新たな貯水ダムとして昭和51年度から朝里川上流を最適地として水道専用ダム建設のための調査を行ってきたが、認可申請の段階では朝里川の河川管理者である北海道でも朝里川の洪水対策として検討を進めていた。それは、朝里川流域が市内唯一の温泉郷であり、さらに下流は市街地で家屋が建ち並んでいることからダムによる洪水調節などが必要と判断したものである。

そこで北海道と小樽市が協議を重ね、昭和54年度から共同で建設する多目的なダム事業がスタートした。

2. 調査と事業認可

本事業を施工するため、昭和51年7月16日の市議会第2回定例会に第6次拡張事業調査費1,400万円の計上を含めた昭和51年度小樽市水道事業会計補正予算案を提出し、議決を得て同年8月2日からダムサイトの地質調査を進め、翌年2月10日には昭和51年度分調査が完了した。引き続き昭和52年度分についても、3,463万円の予算で昭和52年7月4日から翌年2月26日までの間、地質調査とダム設計の委託を行った。なお、この間昭和51年12月8日には北海道に対し、ダム築造の際の補償物件である道道小樽定山溪線の付替について了承を得ており、一方では北海道開発庁に朝里川での治水ダムの建設方の陳情を行っている。

また、ダム建設で懸念されていた地質については、昭和52年5月19日に建設省土木研究所の現地ダムサイトでの調査により、「地質構造は、相当に複雑であるが、現在までの調査結果からみて今後新たな問題が出ない限りコンクリートダムは載せられると思われる。実施計画調査に持込むことについては技術的には可」という御墨付を得た。

以上の経過を経て、昭和53年1月28日付けで北海道知事に朝里川水利使用許可申請を、同年2月10日には厚生大臣に水工第29号で第6次拡張工事前期の変更認可申請をそれぞれ行った。しかし、朝里川ダムの市単独ダムでは多額な財政負担を要することから国と北海道に対し、水資源開発コストの軽減化とさらに朝里川流域中唯一の貴重なダムサイトとしての有効利用の観点から治水ダムとの共同建設を陳情した。

その結果、北海道が朝里川での治水ダム予備調査費800万円を昭和53年度予算に計上して、経済調査を実施することになったため、小樽市が申請していた朝里川での水利使用

は、ダム規模が利水専用と治水との共同建設によるものとは大きく異なるとの理由で昭和53年2月23日時点では一時保留となり、同時に水道事業の変更許可も保留となった。

同年3月3日水利使用保留の件で厚生省に見込書に代えて欲しい旨の説明をし、3月6日には北海道に水利見込書の作成方を依頼したが、厚生省からは、北海道で治水ダムとの共同建設による建設省の補助が確定できるまでは、再度の認可は不可能と言われた。

一方、昭和53年3月27日には、市議会第1回定例会に提出していた小樽市水道事業等の設置等に関する条例の一部を改正する条例案が議決され、給水人口20万人、1日最大給水量108,000³m等の第6次拡張事業前期の基本計画が認められたことにより、53年度からの事業が可能となったが、それは水源以外の専用施設に限定された。

昭和53年3月29日、厚生省に「小樽市が昭和53年に拡張の許可を必要とする理由」を持参して小樽市の事情を説明した。その中で急を要する恒久水源を必要とする理由とその説明の主な要旨は次のとおりである。

現有施設の給水能力（日最大85,480³m）は近年の水需要の伸びからみて、昭和55年度が限界である。55年度を限度とする根拠は過去10か年の有収水量の対前年伸び率は平均2.25%であり、低速経済成長を考慮して伸び率を2.2%として算定した。

過去10か年の対前年伸び率の内訳

昭和43年～48年のオイルショックまで3.26%（家事用4.93%、業務用1.54%）

昭和49年～51年のオイルショック後0.29%（家事用3.67%、業務用 3.03%）

最近1か年の、即ち52年は2.03%（家事用2.74%、業務用1.92%）

さらに用途別から考慮すれば、家事用は10か年で4.33%と比較的高率な伸びを続けており、業務用は経済不況とさらに200海里問題の影響を受けて落ち込んだが、最近徐々に立ち直り、全体の水需要としても回復のきざしを見せている。

また、今後経済の不況脱出と施策の推進、即ち市の総合計画において進められる毛無山山ろく一帯の大規模住宅団地の造成、勝納、色内ふ頭をはじめとする港湾施設の整備によって、流通貨物の増大、各ふ頭背後地の企業立地等の進展で水需要も益々高まるものと予想される。これらの給水事情から対前年比伸び率が年平均で2.2%で推移するものとするれば、55年には水需要が施設能力の限界に達し、60年には日最大給水量96,700³m、稼働率で113%、計画目標年度の65年には日最大給水量は108,000³m、稼働率で126%に至る。既設の水源能力の余裕と過去の水道施設の稼働運転の実績等から、60～62年頃が市民に対して給水不安を与えないぎりぎりの限界で、朝里川ダムの施工に少なくとも8～10年の長年

月を要することを配慮して、53年が水道の許可を得て速やかな対応策を講じなければならぬ時期であると考えた。

したがって、恒久水源の確保（施設能力増の対応策）のためには朝里川ダムの早期着手しかない。その朝里川ダムについての問題点と水需要に対する対応策等を列記する。

小樽市で実施した朝里川ダム予備調査

既存水源が10か所、市域内の河川表流水の全てを取水し尽しており、他の行政区域からの取水も困難なことから、49年～50年にかけて市域内の河川の見直しを行い、朝里川ダムを新水源に決定、51年～52年に市の単費でダムの予備調査を次のように実施した。

ダムサイト、湛水敷5Kmにわたる実地踏査を実施

3側線、延長1.2Kmの弾性波試験を実施

ダム軸及びその下流に21孔、延長1,068.5mのボーリング調査を実施してコアを採取、透水試験及び物性試験等も併せて行った。

以上の結果からダム地点の選定、地すべり崩壊の危険性、ダムタイプの決定及び概略規模の検討を進めたが、53年度以降については、市の財政上、単費の支出は不可能となり、また、調査費の起債対象方を北海道地方課、小樽財務部に問い合わせたが、事業認可を取らないと対象にならない旨の指導を受けた。

朝里川ダム建設の確実性

52年までの調査結果から、当該ダムサイトに60m級のコンクリートダムの建設が可能である。

まず、ダムサイトの地質は、ダム軸中央を北西方向に走るプロピライト岩脈を境に、右岸側はプロピライト溶岩で4.4Km/secの弾性波速度を有し、岩級区分でCM-B級と硬く、一方左岸側でも安山岩噴火山角礫岩で2.8～3.0Km/secの速度とCM級の硬さであり、また湛水敷地内に地すべり地形はみられず、一部に小崩壊地形はあるが、安定化によりダム建設の障害となるものはない。

さらに、昭和52年5月19日に建設省土木研究所の現地での調査結果、コンクリートダムは載せられる岩盤である。また、実調に移っても可と言われている。

ダム建設には8～10年の長年月を要する。

治水ダムとしての経済調査の結果、もし治水としてのメリットがないということで、利水専用ダムの結論が出て、本市が急遽施工しても道道小樽定山溪線の付替分の4か

年が加算されて、通水までには約8か年を必要とする。また、治水を主としての多目的のダムになれば、施工主体が北海道に移り、ダム規模及び諸設備の増大でダム完成までには、少なくとも10か年以上の年月を要することが予想される。

朝里川ダム完成までの応急的水需要対応策

治水との共同ダムを想定した場合、ダムからの取水が62～63年に延びることを考えて、事前に給水能力アップを図る応急的な施策が必要となる。

昭和53年3月29日、建設省及び開発庁に朝里川ダムに対する小樽市の立場と治水ダムによる共同建設について説明する。

同年5月9日、水文資料をもって建設省に説明後、厚生省に第6次拡張事業に関する市議会の議決書を提出したところ、朝里川ダム案で建設省の了解を得られれば、認可の検討をするとの前向きな指導を受けたので、再度建設省に赴いてその見解を確認、再び厚生省にその旨を説明して、認可方を要請した。

同年5月21日に建設省水源地対策室長の現地調査があり、同年6月1日には次のような内容で厚生大臣の第6次拡張事業認可（前期）を得た。

厚生省環第386号

小樽市

水道法第10条第1項の規定に基づき、昭和53年2月10日53水工第29号申請の小樽市水道事業における次に掲げる変更を認可する。

昭和53年6月1日

厚生大臣 小 沢 辰 男

記

- 1．給水区域を別紙の地域に拡張すること。
- 2．給水人口を200,000人に増加すること。
- 3．給水量を、一日最大給水量108,000立方メートルに増加すること。

3 . 計画の概要

(1) 給水区域

小樽市の既設給水区域は地形的な制約から、西部、東部、中央部の3区域に分離され、それぞれ独立して運営管理されている。一方、人口動態は、旧市内の人口密集地区から高台地区と近郊住宅地への移動が著しく、このため局部的に水圧不足や給水不能地区が生じている。このような給水事情を解消するために、分離している給水区域を相互に連絡し、区域間の送水の円滑化を図ることを考慮し、さらに、将来市街化区域に編入を予想され、かつ、給水可能な周辺の可住地を含めた給水区域の総面積は4,800haとなり、既存の給水区域4,130haを差し引くと今回、拡張すべき面積は670haである。

(2) 給水人口

昭和40年197,771人、昭和50年184,403人で、この10年間は小樽市発展の転換期と考えられるので人口を推定するには不相当と判断し、大正14年から過去50年間の国勢調査人口を基に推定することとし、次の5通りの方法を用いた。

- 1) 年平均人口増加数を基とする方法
- 2) 年平均人口増加率を基とする方法
- 3) べき曲線式を基とする方法
- 4) ロジステック曲線式を基とする方法
- 5) 小樽市住民基本台帳人口事由別異動による方法

以上の推定方法別人口の比較から1)～4)が同じ傾向を示しているので、これらの平均値と5)の小樽市住民基本台帳人口事由別異動による人口とを平均修正し、給水人口を過去の普及率の推移から推定して次のように年次別給水人口を定めた。

年 次	将来人口	普 及 率	給水人口	摘 要
昭和55年	187,700人	98.6%	185,000人	
昭和60年	195,300人	98.8%	193,000人	
昭和65年	202,000人	99.0%	200,000人	前期目標年次
昭和70年	211,000人	99.5%	210,000人	
昭和75年	220,000人	100.0%	220,000人	後期目標年次

(3) 給水量

昭和40年度から昭和51年度までの業種別有収水量の実績と将来の生活水準の向上を勘案して計画1人1日最大給水量を前期工事の目標年次の昭和65年で540ℓ/日/人、後期工事の目標年次の昭和75年で590ℓ/日/人と推定した。

この結果、第6次拡張計画による計画1日最大給水量は
前期工事の目標年次の昭和65年で

$$200,000人 \times 540\ell/日/人 = 108,000\text{m}^3/日$$

後期工事の目標年次の昭和75年で

$$220,000人 \times 590\ell/日/人 = 129,800\text{m}^3/日 \quad \text{と定めた。}$$

(4) 水源及び取水量

1) 水 源

第6次拡張工事の新水源については市域内の河川表流水が取水し尽くされ、他の行政区域からの取水も難しいことから市域内の河川の見直しを行い、水量が多く水源の良好な朝里川に貯水ダム(当初は朝里川ダム)を設けることとした。

2) 取水量

朝里川ダムの取水量は、地形、地質、貯水量と取水可能量等を考慮し、最大限の経済効果が期待できる総貯水量4,380,000 m^3 とした。

取水方法としては既存の豊倉取水ダムで朝里川ダムからの放流水と朝里川ダム下流の表流水を取水するものとして、1日最大取水量は、次の表のように昭和65年(前期)で63,000 m^3 、昭和75年(後期)で87,000 m^3 となる。

	現 況 (銭函地区拡張を含む)	第6次拡張工事		計
		前 期	後 期	
目 標 年 次	昭和55年度	昭和65年度	昭和75年度	昭和75年度
工 期	昭和49年度 ～昭和52年度	昭和53年度 ～昭和60年度		
給 水 人 口	185,000人	200,000人	220,000人	220,000人
1人1日最大給水量	462ℓ/日	540ℓ/日	590ℓ/日	590ℓ/日
1日最大給水量 (拡 張 分)	85,480 m^3 /日 -	108,000 m^3 /日 (22,520 m^3 /日)	129,800 m^3 /日 (21,800 m^3 /日)	129,800 m^3 /日 (44,320 m^3 /日)
ダムからの取水量	-	63,000 m^3 /日	24,000 m^3 /日	87,000 m^3 /日

注：ダムからの取水量63,000 m^3 /日の内訳は次のとおり

既設取水量	朝里系	16,200 m^3 /日
	豊倉系	22,000 m^3 /日
新規取水量	6 拡前期分	24,800 m^3 /日

4．計画の変更と事業変更認可

(1) 経過

昭和53年6月1日付けで第6次拡張工事前期の厚生大臣認可を得て昭和53年から拡張工事に着手、昭和66年までに給水区域を4,800haに拡張すべく施工中だったが、検討の結果、浄水方法の変更等について昭和60年8月2日に事業変更の申請をし、昭和60年10月12日に認可になった。その理由は、市域内の水需要の動向は市民生活の向上等に伴って更に増加する傾向にあり、また、旧市内の過密地帯から郊外の高台地区へ住宅地が移動することに伴って地域的な水需要の変動が生じてきているので、こうした状況に対応するため更に2地区について給水区域を拡張することにしたのである。

また、前述の第6次拡張工事前期の許可時においては、潮見台系の沈澄池等が朝里川ダムの湛水区域内に水没するので沈澄池にかわる施設は、ダム湖で沈澱効果が期待できることと、高濁水時には他の浄水施設からの運用で対処可能であるとして、これを不要とする申請を行っていた。しかし、その後浄水方法について再検討した結果、豊倉浄水場において潮見台分を含めた薬品沈澱施設を設けた方が有利であると考えられて、さらに変更認可に加えて申請した。

(2) 給水区域拡張の理由とその概要

拡張した2地区のうち、1地区は小樽市新光町226番地から231番地の7haで、昭和60年3月7日付けの小樽都市計画市街化区域及び市街化調整区域の変更に伴って、市街化区域に編入したものである。残りの1地区は、市街化調整区域の伍路沢地区の93haである。現在、農業を専業とするこの地区の居住者は、飲料水等を地区内の小河川の表流水や地下水に依存しているが、近年、道道小樽環状線の道路改良等に伴って、自家用水源の河川水・地下水が汚染される可能性があることから、かねがね地元住民から強い給水要望のでていた地区である。また、水道管理面からみても同地区は、於古発系配水区と塩谷系配水区の中間にあり、

編入によって両配水区の一体化が行われ、より効果的な給水が達成できる利点があった。

事業別給水区域面積は、次のとおりである。

事業別給水区域面積

(単位：ha)

施工年次	事業名称	面積
明治41.3～大正3.9	創設	484
大正11.7～昭和2.12	第1次拡張工事	698
昭和27.5～昭和29.12	第2次拡張工事	199
昭和27.8～昭和29.3	朝里地区簡易水道工事	(90)
昭和29.9～昭和30.11	銭函地区簡易水道工事	110
昭和32.8～昭和34.3	第3次拡張工事	75
昭和33.8～昭和39.11	第4次拡張工事	425
昭和33.10～昭和37.7	朝里川温泉簡易水道工事	(21)
昭和36.7～昭和36.12	忍路町簡易水道工事	34
昭和37.7～昭和38.8	塩谷町簡易水道工事	74
昭和39.4～昭和42.11	銭函地区第1次拡張工事	620
昭和41.8～昭和48.10	第5次拡張工事	1,097
昭和41.8～昭和45.12	忍路町簡易水道拡張工事	214
昭和49.11～昭和53.2	銭函地区第2次拡張工事	100
昭和53.11～平成10.1	第6次拡張工事(昭和53年認可)	670
昭和53.11～平成10.1	第6次拡張工事(昭和60年認可)	100
計		4,900ha

面積欄の()内の給水区域は第5次拡張工事認可の際に統合

(3) 浄水方法(潮見台系沈澱施設)の変更

1) 潮見台系取水施設等の撤去の時期と原水濁度

朝里川ダムの工事工程上から、昭和60年度中には潮見台系取水施設(朝里沈澱池等)を撤去する必要があるが、朝里川ダムの供用開始までは従来通り表流水の取水が続くことから、ダム湖での沈澱効果は期待できない。また、原水濁度については、過去のデータでは毎年30度以上の日が生じているので、薬品沈澱池を設けて対処せざるを得ない。

2) 高濁度時における他施設からの水運用

朝里川ダムの完成年次が当初計画よりずれ込むため、後年次においては他の浄水施設も満度に稼働することになり、水利権上も他からの水運用は不可能である。したがって、高濁度水においても潮見台浄水場(緩速ろ過池)を稼働せざるを得ない。

3) 施設の集約化

市内には大小9か所の浄水場があり、施設の集約化を図ることが経営上、維持管理上からも有利である。その一環として今回は潮見台系の取水から沈澱までを豊倉系に含めて行い、その後沈澱処理水のうち潮見台系の分をポンプアップして潮見台浄水場で緩速ろ過することとする。また、昭和2年に完成した潮見台浄水場については耐用年数(60年)に近いことから、集約化の主旨にそって、将来的には一括豊倉浄水場で浄水処理を行う方針であるので、潮見台分の薬品沈澱池を豊倉浄水場に設けても手もどりの施設とはならない。

5. 朝里ダムの完成

昭和53年7月、事業主体が北海道になり、ダム名は、水道専用ダムの「朝里川ダム」から、水道と治水との多目的ダムである「朝里ダム」に変更された。

昭和56年3月27日に北海道と小樽市との間で、共同して朝里ダム建設に関する工事を施工するために「朝里川総合開発事業 朝里ダム建設工事に関する基本協定」を締結した。

同年5月、実際に施工を担当する「朝里ダム建設事業所」が発足している。

朝里ダム建設に伴って、水没する道道小樽定山溪線の一部に代わる付け替え道路には、北海道では初めてとなるループ橋方式を採用した。

このループ橋は、昭和61年10月に完成し、市民公募で愛称を「朝里スカイループ」と決め、現地で開通式が行われた。

平成4年12月、朝里ダムの完成で姿を現す人造湖については、憩いの水辺として多くの人に親しんでもらえるよう、市内はもとより道内、道外から広く名称を募集し、選考の結果、「小樽の地名の語源」で、カタカナで親しみやすい「オタルナイ湖」に決まった。

平成5年9月28日、北海道や小樽市の関係者ら約300人が出席し、朝里ダムの完成記念式典が開かれた。

6. 工事期間及び事業費

朝里ダムの建設を含む第6次拡張工事は、昭和53年度から始まり平成9年度に終わった。

総事業費は224億5,799万8,000円、その年次別、施設別の内訳は次頁のとおりである。

第9節 第6次拡張工事

小樽市水道第6次拡張工事業費

単位：千円

種別	昭和53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	小計
貯水施設	-	-	-	-	22,250	45,900	50,700	76,670	150,800	-	346,320
取水施設	-	85,800	-	-	-	4,950	-	-	7,850	10,010	108,610
導水施設	-	-	-	21,646	11,730	10,900	26,060	229,598	47,880	42,050	389,864
浄水施設	80,750	37,000	179,760	99,349	19,650	17,240	-	138,652	582,008	483,300	1,637,799
送水施設	-	-	5,600	2,740	150,900	66,309	164,823	151,100	56,234	113,100	710,806
配水施設	13,270	127,230	135,740	80,265	70,370	131,210	47,800	249,678	126,569	93,883	1,076,015
事業費	5,980	15,970	19,400	13,000	17,100	17,819	18,617	38,704	51,071	41,297	238,958
小計	100,000	266,000	340,500	217,000	292,000	294,328	308,000	884,402	1,022,412	783,730	4,508,372
ダム負担金	-	-	113,000	-	168,000	365,672	822,000	958,998	757,588	974,270	4,159,528
合計	100,000	266,000	340,500	330,000	460,000	660,000	1,130,000	1,843,400	1,780,000	1,758,000	8,667,900
国庫補助金	-	-	-	56,500	84,000	155,410	411,000	479,499	252,529	324,756	1,763,694
企業債	100,000	266,000	300,000	282,200	282,100	408,400	615,600	889,000	1,266,400	1,236,400	5,606,100
財源一般会計出資金	-	-	-	11,300	16,800	31,000	82,200	85,800	75,700	97,400	410,200
内自己資金	-	-	-	-	-	82	77	15,990	177,671	98,590	292,410
その他の	-	-	40,500	-	97,100	65,108	21,123	363,111	7,700	854	595,496
合計	100,000	266,000	340,500	330,000	460,000	660,000	1,130,000	1,843,400	1,780,000	1,758,000	8,667,900

種別	昭和63	平成元	2	3	4	5	6	7	8	9	合計
貯水施設	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	346,320
取水施設	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108,610
導水施設	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	389,864
浄水施設	519,600	383,242	294,395	461,893	376,001	409,487	162,513	8,799	46,216	123,480	4,423,425
送水施設	83,042	33,153	65,499	98,616	142,367	111,034	377,217	63,107	66,510	-	1,751,351
配水施設	61,900	87,735	83,317	29,493	18,077	301,285	412,268	213,103	53,282	-	2,336,475
事業費	40,058	32,370	28,630	36,998	30,555	47,194	53,002	14,991	8,992	6,520	538,268
小計	704,600	536,500	471,841	627,000	507,000	869,000	1,005,000	300,000	175,000	130,000	9,894,313
ダム負担金	1,472,400	1,847,904	1,606,159	1,440,000	1,746,000	792,000	△ 306	-	-	-	12,563,685
合計	2,177,000	1,884,404	2,078,000	2,067,000	2,313,000	1,661,000	1,004,694	300,000	175,000	130,000	22,457,998
国庫補助金	487,005	449,301	535,386	480,000	582,000	264,000	△ 1,845	-	-	-	4,559,541
企業債	1,502,400	1,295,100	1,002,100	1,088,000	1,149,000	1,121,900	1,003,211	300,000	175,000	130,000	14,382,811
財源一般会計出資金	146,100	134,700	535,300	480,000	582,000	264,000	△ 1,900	-	-	-	2,550,400
内自己資金	30,110	5,303	5,214	-	-	48	-	-	-	-	333,085
その他の	11,385	-	9,000	-	-	11,052	5,228	-	-	-	632,161
合計	2,177,000	1,884,404	2,078,000	2,067,000	2,313,000	1,661,000	1,004,694	300,000	175,000	130,000	22,457,998

※ 平成6年度は、朝里ダム精算金を含む

第10節 石狩湾新港銭函地区簡易水道事業

1. 簡易水道事業の沿革

石狩湾新港銭函地区は、石狩平野の南西部石狩川河口の南西約9Kmに位置し、札幌市と石狩市に隣接する面積877haの地区で、石狩湾新港地域の工業地区及び流通地区の一部となっている。

石狩湾新港地域は、昭和47年8月北海道開発庁によって「基本計画」が策定され、翌48年、都市計画法に基づく市街化区域の決定と用途地域の指定が行われ、一部事業に着手している。

しかし、オイルショックに始まる国際的な経済変動は、日本経済を直撃し不況をもたらし、産業構造の変化等によって開発計画は大幅に遅れた。そして、昭和50年4月に石狩町の一部が小樽市に編入され境界変更が行われたため、用地の分譲開始はようやく昭和53年に至ってからであった。その後、日本経済は安定成長へ向かい、これに伴い当地区の区画整理・道路・港湾事業の整備も加速された。

石狩湾新港地域に進出した企業への安定した水手当は、新港開発計画全体の円滑な推進に欠かせない要件である。そのことを考慮して企業進出の早かった石狩町域については、昭和53年から石狩町が簡易水道事業に着手している。

一方、企業進出の遅れていた小樽市域については、平成元年7月10日付け衛施第225-1号により計画給水人口110人、計画1日最大給水量200m³、計画給水区域220ha、水源を暫定的に地下水とする北海道知事の簡易水道事業認可を得て、平成2年1月1日から給水を開始している。

その後、石狩町域との境界変更が自治省から平成2年5月23日付けで告示され、平成2年6月1日から施行されることに伴い、石狩町と小樽市との給水区域に一部、重複部分が生じたので、その解消のため小樽市域について、平成2年6月29日付け衛施第3-16号により変更認可を受けている。

石狩湾新港地域の恒久水源は、「石狩西部広域的水道整備計画」の中で、当別ダムとなっている。そのため、平成3年度から「石狩西部広域水道企業団」に参画し、企業団から用水供給を受けるための取り組みを実施していたが、樽川ふ頭の供用が開始され、また、企業立地の動向から当地区の水需要が年々増加傾向を示し、既設浄水能力(200m³/

日)に逼迫しつつあったことから、暫定措置として当面予測される水量の範囲において施設の増量(1,540³㎡/日)を図るとともに、給水区域の拡張及び給水人口の増加(120人)について、平成4年6月2日付け衛施第3-6号により変更認可を受けている。

さらに、当別ダムの完成に伴い、「石狩西部広域水道企業団」からの受水に切り替えるため、水源の変更、施設の増量(2,750³㎡/日)について、平成25年2月27日付け衛境第2313号により変更認可を受け、平成25年4月1日から受水を開始している。

その後、石狩湾新港西地区に北海道電力(株)が予定している石狩湾新港発電所及び完成時には給水区域外であった西ふ頭の船舶給水施設に給水するため、平成26年3月27日付けで給水区域の拡張に伴う届出(軽微な変更)を行い、現在に至っている。

2. 簡易水道事業認可(届出)の推移

	認可(届出) 年月日	計画目標 年次	一日最大 給水量	計 画 給水人口	計 画 給水区域	水 源	施設の建設
創 設	H元.7.10	H 5	200 ³ ㎡	110人	220ha	地 下 水	H元年度～ H5年度
変 更 (行政界の変更)	H 2.6.29	H 5	200 ³ ㎡	110人	220ha	地 下 水	H元年度～ H5年度
第1次拡張	H 4.6. 2	H10	1,540 ³ ㎡	120人	311ha	地 下 水	H4年度～ H10年度
第2次拡張	H25.2.27	H34	2,750 ³ ㎡	120人	311ha	当別ダム	H25年度～ H34年度
第3次拡張 (届 出)	H26.3.27	H34	2,750 ³ ㎡	120人	366ha	当別ダム	H26年度～ H34年度

3. 年度別事業費

年度別事業費は次表による。

石狩湾新港銭函地区簡易水道事業年度別事業費

(単位：千円)

内 容	年 度	平成 元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9～23年 度	24年度	25年度	合 計 (25年度まで)
【取水施設】 さく井				22,351									22,351
取水ポンプ、電気計装設備							30,385						30,385
【導水施設】 導水管布設 φ150 L=1,191m							42,979 (1,191m)	9,919 (舗装)					52,898
【浄水施設】 浄水場築造 1,200m ³ /日		109,705		582	120,932 (400m ³ /日)	30,127 (400m ³ /日)		36,153 (400m ³ /日)					297,499
場内整備													
【配水施設】 配水池築造 1,500m ³					68,650 (750m ³)	36,153 (仕上)			72,110 (750m ³)				176,913
配水池配管改良												3,192	3,192
配水ポンプ所築造 3.2m ³ /分×2台								429,067 (躯体、ポンプ2台、電気)					429,067
電気計装設備											11,550	4,935	16,485
配水管布設 φ100～φ400 L=26,641m		89,655 (4,950m)	74,843 (4,572m)	158,535 (7,257m)	69,209 (3,220m)	51,169 (2,123m)	46,219 (965m)	63,551 (2,592m)	19,962 (962m)				573,143
消火栓 195基		18,618 (33基)	20,123 (33基)	35,800 (51基)	17,651 (26基)	11,579 (16基)		1,720 (配管のみ)	24,009 (36基)				129,500
【業務委託】 実施設計委託		1,586		11,258	14,008		24,926						51,788
事 務 費		13,658	3,200	1,974	8,800	5,272	4,591	31,590	5,819				74,904
事 務 費 計		233,232	98,166	230,500	299,250	134,300	149,100	572,000	121,900	0	11,550	8,127	1,858,125
《財源内訳》													
起 債		177,500	68,000	144,500	131,700	83,300	68,100	471,700	88,100		11,500	8,100	1,252,500
そ の 他		55,732	30,166	86,000	167,550	51,000	81,000	100,300	33,800	0	50	27	605,625
計		233,232	98,166	230,500	299,250	134,300	149,100	572,000	121,900	0	11,550	8,127	1,858,125

第11節 配水管整備事業

1. 経緯

本市は、老朽配水管が多く、赤水の苦情、漏水、破裂事故の増加等に悩まされてきた。これらに対する応急対策の費用と、更に昭和44年から増えてきた道路改良工事に伴う既設配水管の布設替費用は、全て水道の自己資金でまかなわれた。加えて高台地区の出水不良対策として、配水管応急拡充工事にも着手したために財政的にも苦しい状況下におかれた。

当時、水道事業における起債は、拡張工事には認められていたが維持管理的な給・配水管の布設替えまでは認められていなかった。

老朽配水管の更新費用の財源維持に向けて、国、北海道などの道路管理者に布設替え費用の負担をお願いすると共に、国や北海道の起債担当者にも陳情を続けた結果、小樽市の熱意が通じたのか昭和46年から全国で初めて、配水管整備事業としてこの種の事業にも起債が認められたのである。この時の起債条件は次のとおりであった。

口径75mm以上を対象とする。

拡張工事とは明確に区分する。従って、増口径は認められない。

給水管の切り替えは、必要最小限とする。

起債は縁故債を主体とする。

以上のように当時の起債許可条件は大変厳しかったが、全道、全国を通じてこの種の事業で、小樽市に初めて起債が認められた意義は、水道界としても大きく、全国の主要都市から視察者が多く訪れた。その後 については条件が緩和され、 についても、給水管の集約のかたちで増口径が認められ、配水管網の改良整備を進めることで、赤水対策、および漏水防止の面で大いに効果を発揮した。

また、 についても、政府債、公庫債が認められるようになった。

これらによって計画的な老朽管更新事業が実施可能となり、水道事業にとって、今もなお、重要な事業として位置づけられている。

2. 施工計画と経過

昭和46年度の第1次計画から平成25年度に終了した第10次計画までの43か年にわたる同

工事の施工済事業費は131億5,009万9,000円、施工延長は337,449mで、現在は平成30年度末を目標に第11次計画を推進中である。また、平成20年度に国の補助事業採択条件が緩和されたため、平成21年度より老朽送配水管更新事業へ補助事業制度を導入した。厳しい財政状況の中で国の補助制度の活用により企業債の借入額を抑制し、元利償還金を軽減しながら財政効率化を図り実施している。(表-1参照)

表-1 配水管整備事業の実施状況

計画内容	第1次	第2次	第3次	第4次
起工年月 竣工年月	昭和46年4月 昭和53年3月 } 7か年	昭和53年4月 昭和57年3月 } 4か年	昭和57年4月 昭和61年3月 } 4か年	昭和61年4月 平成2年3月 } 4か年
工事概要	ダクタイル鋳鉄管 75～600mm L=44,333m	ポリエチレン管(50) 及びダクタイル鋳鉄管 (75mm以上) 50～300mm L=34,786m	ポリエチレン管(50) 及びダクタイル鋳鉄管 (75mm以上) 50～300mm L=37,518m	ポリエチレン管(50) 及びダクタイル鋳鉄管 (75mm以上) 50～450mm L=40,292m
事業費	953,483千円	937,200千円	1,042,000千円	1,278,800千円
計画内容	第5次	第6次	第7次	第8次
起工年月 竣工年月	平成2年4月 平成6年3月 } 4か年	平成6年4月 平成10年3月 } 4か年	平成10年4月 平成14年3月 } 4か年	平成14年4月 平成18年3月 } 4か年
工事概要	ポリエチレン管(50) 及びダクタイル鋳鉄管 (75mm以上) 50～300mm L=32,229m	ポリエチレン管(50) 及びダクタイル鋳鉄管 (75mm以上) 50～400mm L=31,689m	ポリエチレン管(50) 及びダクタイル鋳鉄管 (75mm以上) 50～400mm L=34,991m	ポリエチレン管(50) 及びダクタイル鋳鉄管 (75mm以上) 50～300mm L=32,582m
事業費	1,260,000千円	1,621,500千円	1,761,700千円	1,490,300千円
計画内容	第9次	第10次	平成25年度までの 施工済み	第11次計画
起工年月 竣工年月	平成18年4月 平成22年3月 } 4か年	平成22年4月 平成26年3月 } 4か年	昭和46年4月 平成26年3月 } 43か年	平成26年4月 平成30年3月 } 4か年
工事概要	ポリエチレン管(50) 及びダクタイル鋳鉄管 (75mm以上) 50～300mm L=24,370m	ポリエチレン管(50) 及びダクタイル鋳鉄管 (75mm以上) 50～450mm L=24,659m	ポリエチレン管(50) 及びダクタイル鋳鉄管 (75mm以上) 50～600mm L=337,449m	ポリエチレン管(50) 及びダクタイル鋳鉄管 (75mm以上) 50～450mm L=18,557m
事業費	1,245,500千円	1,559,616千円	13,150,099千円	1,349,000千円

3. 老朽配水管の解消率

配水管整備事業による老朽配水管の更新は、創設水道から昭和33年の第3次拡張工事までに布設された無ライニング鋳鉄管と、昭和27年から昭和42年にかけて特に簡易水道の主

力管だった石綿セメント管や事故多発箇所の塩化ビニル管を主な対象として進めてきた。

石綿セメント管は平成14年度ですべて解消し、平成25年度末現在で老朽管延長263,910mのうち254,557mの更新を終え、老朽管の残存延長は9,535mで解消率は96.46%となった。

また、配水管の耐震化は、小樽市地域防災計画に位置付けられている災害時基幹病院などの重要給水拠点施設に至るまでの重要管路の耐震化を進めており、平成25年度末現在で耐震化すべき配水管路延長96,500mのうち28,490mは耐震管路として整備を終えており、配水管の耐震化率は29.52%となっている。(表-2参照)

表-2 老朽管の解消率

管種	昭和46年度～平成25年度 老朽管解消延長				平成25年度末現在の配水管延長等				
	当初 老朽管延長	配水管整備		計	老朽管の 残存延長	配水管 総延長	管種別 残存率	総延長に対 する残存率	老朽管 解消率
		拡張工事	維持工事 その他						
				(+)			(÷)	(÷)	(÷)
鋳鉄管	188,377m	147,580m	34,034m	181,614m	6,763m	(28,490m) 384,196m	3.59%	1.25%	96.41%
鋼管	8,821m	5,133m	3,870m	9,003m	0m	2,059m	0.00%	0.00%	102.06%
石綿セメント管	51,582m	40,224m	11,358m	51,582m	0m	0m	0.00%	0.00%	100.00%
塩化ビニル管	13,986m	8,910m	2,304m	11,214m	2,772m	27,465m	19.82%	0.51%	80.18%
ポリエチレン管	809m	589m	220m	809m	0m	126,846m	0.00%	0.00%	100.00%
ステンレス管	0m	0m	0m	0m	0m	1,108m	0.00%	0.00%	0.00%
ヒューム管	335m	0m	335m	335m	0m	0m	0.00%	0.00%	100.00%
計	263,910m	202,436m	52,121m	254,557m	9,535m	(28,490m) 541,674m	3.61%	1.76%	96.46%

()内の数字は、耐震型継手管の延長で、内数である。
鋼管について当初老朽管延長を老朽管解消延長が超えているのは、平成22年度末にGISの延長で調整したためである。

4. 効果

配水管整備事業の推進と従来から実施してきた漏水防止工事の効果が相い伴って、有収率は、着工前の昭和45年度には64.30%であったものが、平成25年度には77.97%までに向上した。

なお、漏水率も昭和51年度の19.20%が、平成25年度には8.38%までに減少し、赤水・破裂事故、出水不良地区の解消など大きな効果をあげている。

第12節 消火栓

1. 消火栓

小樽市の消火栓は、創設時、地下式双口型（現場では俗に「だるま」と呼称）で300基を設置した。

その後、設置数の増加に伴って、地下式は積雪期の保守や消火作業時の探し出し、マンホール蓋の凍結など問題点が多く、昭和20年からは本格的に和田式地上双口型消火栓を採用して、徐々に地上式に立替えられた。自治体消防発足5年目の同27年には、私設を含めた総設置数は715基で、その内、地上式509基に対して地下式は206基、その5年後には総数802基の内、地下式167基となり、私設消火栓も増加して総数の9%～10%を占めるようになっていた。

和田式以外にも地上型の「高橋式」や「前沢式」を少数使用し、簡易水道の一部地域などには和田式単口型を使用した。地下式は同55年に皆無となり、全てが地上式に変わった。

翌56年に消防本部から、消火栓の高さについて、職員の体格が良くなったので、ホース取付け時に腰を痛めること、また、積雪埋没の回避に有利等の理由で、改良の申入れがあり、翌年から、上胴を200mm高くし、下胴を315mm長くして管の土被りを深くするようにし、また、二つの吐水口の水平角度を従来の90度から120度とした改良型の和田式を使用している。

なお、屋内消火栓は町野式カップリング付きアングルバルブとし、つりコマ式に統一して使用してきた。

また、小樽市は、狭い路地や山坂が多い地形のため、冬季になると車が滑って消火栓に衝突する事故が多発する。消火栓折損事故の際は大量に水が流出するため、浸水被害や濁水が発生するなどの二次災害を引き起こし、市民生活に多大な被害や損害を与えている。

このようなことから、平成8年度に消火栓が折損されても水が噴き出さない構造の「和田式打倒型消火栓」を採用し、平成13年度から過去の折損履歴などを基準に整備箇所400基を選定し消防施設（打倒型消火栓）整備事業を実施し平成18年度に完了した。

その後は、配水管整備事業に伴って随時打倒型消火栓に更新しており、平成25年度末現在、公設消火栓は1,468基でそのうち打倒型消火栓は全体の58.7%の862基になっている。

2. 消火栓数の変遷

昭和2年の消火栓の新設件数については「公設地上2、地下64、変更5」の記録がある。新設件数中の地上式は僅か3%に過ぎない。当時の既設消火栓数は500基以上だが、この頃の地上消火栓の新設は、初めてか、或いは始めて間もないものであったと考えられる。その後も消火栓の総数は毎年増加しているが、地下式は次第に減少して、昭和55年からは皆無となった。（表-3参照）

表-3 消火栓数の変遷

（単位：基）

年 度	総 数	公 設		私 設	
		地上式(打倒型)	地 下 式	地上式(打倒型)	地 下 式
昭和41年度	919	738	88	83	6
42	919	749	82	80	8
43	938	764	75	93	6
44	953	779	71	97	6
45	988	822	63	97	6
46	1,005	844	60	97	4
47	1,037	866	54	113	4
48	1,049	891	51	103	4
49	1,100	903	48	145	4
50	1,133	947	38	144	4
51	1,141	963	27	147	4
52	1,161	984	24	149	4
53	1,182	1,005	16	157	4
54	1,199	1,032	9	157	1
55	1,215	1,058	-	157	-
56	1,233	1,076	-	157	-
57	1,257	1,094	-	263	-
58	1,280	1,109	-	171	-
59	1,296	1,127	-	169	-
60	1,313	1,140	-	173	-
61	1,325	1,166	-	159	-
62	1,342	1,180	-	162	-
63	1,390	1,229	-	161	-
平成元年度	1,407	1,249	-	158	-
2	1,418	1,267	-	151	-
3	1,143	1,285	-	146	-
4	1,447	1,304	-	143	-
5	1,464	1,324	-	140	-
6	1,490	1,364	-	126	-
7	1,508	1,381	-	127	-

水道編

年 度	総 数	公 設		私 設	
		地上式(打倒型)	地 下 式	地上式(打倒型)	地 下 式
平成 8 年度	1,520	1,397(8)	-	123	-
9	1,525	1,403(13)	-	122	-
10	1,549	1,430(19)	-	119	-
11	1,550	1,431(50)	-	119	-
12	1,555	1,436(101)	-	119	-
13	1,560	1,444(225)	-	116	-
14	1,563	1,447(355)	-	116(3)	-
15	1,564	1,449(477)	-	115(3)	-
16	1,563	1,452(573)	-	111(3)	-
17	1,565	1,454(664)	-	111(2)	-
18	1,567	1,456(734)	-	111(2)	-
19	1,570	1,459(760)	-	111(4)	-
20	1,566	1,459(777)	-	107(4)	-
21	1,567	1,461(801)	-	106(3)	-
22	1,568	1,465(816)	-	103(5)	-
23	1,568	1,466(833)	-	102(5)	-
24	1,568	1,467(850)	-	101(5)	-
25	1,569	1,468(862)	-	101(5)	-

注 昭和 55 年度以降、地下式はなくなる。() は内数で打倒型消火栓数

3 . 消火栓の色別管理

配水系統別に地上式消火栓を色別して塗装したのは昭和50年 4 月からで、同時に消火栓専用の仕切弁筐の蓋を赤色ペンキで塗装した。

同49年11月に発生した長橋町の火災で、地区内には水圧の高い高区系消火栓と低い中区系管末の消火栓が設置されていたが、中区系に使用が集中したため、水量不足となって消火活動が停滞した。

このことを契機として、消防本部と対策について協議の結果、次表のとおり配水系統別の消火栓の色を区別して、効果的な消火活動の便宜を図ることとしたのである。

本市の給水区域は、地形的な制約を受けて平面的にも立体的にも複雑で、当時水源は 9 か所、配水池は32か所に及んでいたが、消火栓の色別管理は全国的にも珍しく、同54年、「全日空」発行の月刊誌「翼の天国」5月号に「坂の町の証明、消火栓の色」として紹介された。

また、3 か年一巡の消火栓全数の点検整備は、消防本部からの委託を受けて同57年から継続して局で実施している。

胴	笠	配水系統
赤	赤	・中央低区、奥沢送水、長橋、坂本 ・北手宮、高島、吉原、桃内、忍路、蘭島、忍路送水 ・桜低区、新光、銭函低区
赤	黄	・真栄、於古発、幸、北山、手宮、塩谷、桜送水
赤	青	・潮見台、松ヶ枝、赤岩
黄	黄	・中央中区、桜第1高区、文治沢第1 ・銭函中区
青	青	・中央高区、桜第2高区、朝里川温泉 ・銭函高区
私設消火栓は胴、笠とも赤色塗装。		

第13節 給水装置

1. 概要

小樽の創設水道が一部仮設備のまま給水を開始したのは明治44年8月12日、明治20年、横浜に我が国はじめての近代水道が給水を開始してから全国で21番目、北海道では函館、岩見沢について3番目である。

給水装置の種類別からみると、創設当初は給水人口の75%までが共用栓使用者であり、昭和20年の終戦直前に至っても、なお大半を占めていた。

専用栓の普及が進んだのは、戦後、従来の「水道条例」に替わって現行の「水道法」が制定され、市民生活もようやく安定してきた昭和30年代の高度経済成長期を迎えた頃からである。

共用栓については栓数が増加するにつれて維持管理の面から種々の問題が生じ、給水業務の大きな負担となってきたこともあって、昭和35年度からその新設を規制し、専用栓化へ向けて工事費の長期月賦制の導入や一部を市負担とするなど、積極的な施策を推進した結果、同50年度末にはようやく共用栓使用者が皆無となって、全戸数の専用栓化を完了することができた。

なお、創設以来、一般家庭用の専用栓はメーターを設置しない「放任栓」としてきたが、昭和5年度には全栓数の72%（計量栓1,699、共用栓725、放任専用栓6,214、合計

8,638栓)を占めるようになって配水量が増え、時限給水の状況となってきたので、同6年10月から計量制を実施して翌7年度には全ての放任専用栓を計量栓に切り替えている。

本市の給水装置の大きな特徴は、本市が積雪寒冷地に位置することから、必然的に寒さ、積雪、凍結防止に対応した構造、材質とすることが求められ、維持管理の面においても相応の対処が必要とされてきたことである。

例えば、創設当時から今日まで、耐寒式の給水栓の使用を義務づけてきており、給水管は凍結深度以下に埋設しなければならず、水道メーターは積雪期の検針を可能とするため屋内の台所の流し台の下またはその前に設置した。

なお、メーターを屋外設置に規定したのは昭和51年からで、水抜栓等の改良が進んで、冬期間の漏水に伴う料金トラブルが皆無に近くなってきたことと、不在で検針不能の件数が顕著となってきたためである。

戦後、全国的に水道の普及が進み、国民の生活水準が向上するにつれて、国内資材メーカーの技術も向上し、時代の要求に対応した関係資器材が開発され、供給されるようになったが、戦中戦後の資材調達の困難期は別としても、過渡期の新製品の採用にあたっては、給水課に資材検収室を設けて専従職員を配置し、特に、昭和30年代から50年代前半にかけては、地下に埋設する器具類の単品ごとの水圧検査を実施して不良品の排除に務め、更に、洗濯機、湯沸器や温水器、下水道水洗化の急速な普及などに伴って複雑多様化する市民要求に対応して、給水装置の積極的な改良を進めた。

また、戦後、増加を続ける給水工事に対応して、昭和29年に指定水道工事店制度を創設したのであるが、直営から工事店への工事委託が進むにつれ、解説を付した「給水装置工事設計・施工要領」や「修繕要綱」を制定したり、工事店規程を整備して資格者の認定制度の充実を図るなど、設計、施工技術、技能の面からも給水装置の質的な向上に努めてきた。

現在の指定水道工事店制度については、平成8年度の水道法改正により、「指定給水装置工事事業者制度」として、「給水装置工事主任技術者」を国家資格に位置付け、また、「給水装置工事事業者」の指定要件を全国一律の基準として、各水道事業者が指定することとしている。

2. 給水装置関係資器材

(1) 資材管理の変遷

創設から直営方式の時代には、鑄鉄管類については全数検査を行うなど、主要施設の建設資材については細部にわたる検査を実施していたが、給水装置関係資器材は品目も少なく、外観目視や単なる寸法・重量など簡単な検査であった。

特に、戦中戦後の物資不足の時代には、維持関係資材の調達にさえ困難を極め、選択の余地もなく、俗に言う「ひび割れ鉛管」などの不適格品の使用も余儀なくされた。

給水関係資器材の検収管理に本格的に取り組むようになったのは、戦後、水道普及の高まりから、堰を切ったように各種関係資器材が研究、開発され、多種多様な管類や器具類が供給されるようになった昭和30年代に入ってからである。同35年、入船町の水道部構内に鉄管倉庫を新築して野ざらしだった制水弁や鑄鉄異形管類を収納し、翌36年、その一隅に給水課資材検収室を設け専従職員を配置した。

給水器具専用の水圧試験機を使用して、主に地下埋設器材を対象とし、分水栓や止水栓、砲金製継手等は単品毎の水圧検査を行い、抜取りで切断面肉厚検査をしたり、鑄造品の巣穴のパラフィン加工の有無を検査するため電熱器で加熱しパラフィン臭を確認することもあった。

不凍給水栓類は地元メーカー品を使用したこともあって、部品検査から組み立て後の水圧、機能検査まで、工場立会検査を実施した。同30年代後半に、パッキン類が皮製品から合成ゴム、ウレタン等へと改良されたので、採用に当たっては、専用のパッキン試験機を使用して5万回テストを重ね、40年代にはダクティル製のサドル分水栓について、切断面を磨いて球状黒鉛の顕微鏡検査を実施、ポリエチレン管用冷間継手の採用に当たっては、本市独自の試験方法によって可否を判断するなど積極的な資材管理の徹底を図った。

こうした検査は、関係品のJIS等の規格化が進んで品質が安定し、日本水道協会の検査が徹底して、寒冷地用の検査品の供給が一般化されるようになった同50年代まで続けられた。

なお、同51年、給水工事材料の指定水道工事店調達制度の実施に先立ち、局内規として「給水装置工事材料検査要領」及び「水道用材料検査基準」を制定した。

このほか、検収室では給水課の職員と連携して給水工事関係事項について調査、実験、研究を重ね、日本水道協会主催の「全国水道研究発表会」や北海道地方支部の「全道水道実務発表会」で発表している。

また、特殊な弁類や配水管付属器具、水洗便所関係器具や湯沸器等の特殊器具類の使用承認にあたっては、現品を検収室に搬入し細部にわたって検討するなどのほか、検収室は関係職員の研修の場としても利用され、給水装置の改良や質的向上に大いに活用された。

なお、同49年3月、入船事業所の撤収に伴い、奥沢水源地に資材倉庫を新築し、主として送・配水管関係器材を収納し、その後、消火栓の検収は同所で実施するようになった。

(2) 不凍給水栓類の改良

1) 概要

本市では創設から現在に至るまで、不凍給水栓類の使用を義務づけてきている。

明治44年、共用栓と量水器の形式選定について小樽区議会の臨時委員会で審議され、共用栓は主として和田式を使用し、佐野式及び佐藤式は試験的な使用として、当時、公設共用栓100基を設置（購入数：和田式70本、佐野式30本、佐藤式10本、計110本）した。専用栓は佐野式ほか3種を選定したが、昭和20年代まで佐野式が主流を占めた。

型式からみれば、共用栓は本体が鋳鉄製で外傷に強い内部貯留式不凍給水栓を、また、専用栓は外套管が鋼管で廉価な外部排水式を主として採用してきた。

外部排水式は給排水の切替え機構にスプリングの弾性を利用していたが、開閉時の中間漏水が避けられず、当時、良質のスプリングが製作できなかったこともあって、同35年に至っても漏水事故件数の27%を外部排水式不凍給水栓が占めていた。

戦後の不凍給水栓類の改良、変遷等についての概要は以下のとおりである。

2) 内部貯留式不凍給水栓

共用栓は内部貯留式の和田式が主流を占めており、専用栓も内部貯留式が中間漏水もなく、外部からの汚水吸引の恐れもない（当時配水管の断水事故が多発したので、特に汚水吸引が懸念された）ので衛生的であるとする考え方から、昭和26年に初めて使用し、同28年までの間に、水工式、旭光式、菱刈式の3種を採用した。当時、不凍給水栓から分岐して他に給水口を必要とする以外は、全て内部貯留式とした。水工式が先行し、同28年から旭光式が主流をなし、菱刈式は試験的に使用された。

しかし、同30年代に入って、洗濯機の普及が進むようになり、同33年から複数の給水栓を取付け可能な改良型の外部排水式が使用されるようになると、内部貯留式の使用数は減少し始め、同38年度末に至って出庫数は皆無となったので、在庫品を解体

し、修繕用部品として使用することとした。

3) 外部排水式不凍給水栓

創設以来、専用栓の主流を占めた佐野式は、昭和22年まで採用し、翌23年から佐野式の下部排水機構を改良した「旧光式」や複数給水栓の取付け可能な「改良給水栓」を同28年まで採用した。

その間、戦中、戦後の混乱で不凍給水栓類の供給が途絶えたため、地元の鉄工所で佐野式の部品製作を始めたが、同21年から22年にかけて、同所考案の佐野式下部改良型の「本間式」を一部地域に限定して使用した。

不凍給水栓類の地元メーカーとして「株光合金製作所」は同23年に、また、「北海道水道機材株」は同32年、「北海バルブ株」は同43年にそれぞれ設立されているが、前2社は本市とも連携して研究、改良を重ね、同33年にスプリングを使用しない、従来と全く異なる給・排水構造の外部排水式不凍給水栓を開発した。以降、同38年までに試験的な使用及び区域限定使用品を含め5種類（株光合金製作所製式：耐寒A型、北海道水道機材株製式：0型、2型、3型、耐寒A型）を使用した。

4) 水抜栓

外部排水式不凍給水栓は外套管が揚水管を兼ねるため、ハンドルのネジ部が凍って重くなることがあり、凍結した場合の解氷や修理の便宜を考慮して改良したのが、「水抜栓」で、水抜栓とは別に床上まで立ち上げた揚水管を「立上り管」と称した。

昭和37年に使用を開始し、同41年度末までの設置数は11,250本であったが、立上り管の地中部分のネジ部の孔食が年間、数件見られるようになったので、同42年から防食テープの現場被覆を施工、同45年にメーカー工場製作に切り替え、同時に凍結故障時の解氷の便宜と防寒を兼ねて、立上り管に解氷用外装管（塩化ビニル管）を取付けることとした。同49年から立上り管に、従来の垂鉛メッキ鋼管に替えて塩ビライニング鋼管を使用し、同継手も塩ビ塗装継手とした。同63年からは水抜栓の外套管も共にステンレス鋼管としている。

二階への配管の増加に伴って長尺ものが使用されるようになったので、同43年から階上ハンドルを、同55年から電動水抜栓を使用することとした。その間、同50年から水抜栓と立上り管を床上で一体として固定する「水せんプレート」を使用した。

水抜栓の構造、材質については現在までに、中シャフトに揚圧力のかからないスライドバルブ形式の採用、下部流入・流出管取付方向調整可能なタイプへの改良、操作

レバーの水平開閉の垂直方向への変換、止水ボール、逆上弁、頭部レバーの形状、材質の改良など部分的な改良が重ねられ現在に至っている。

5) バルブ式

2個のストップバルブを組み合わせ、手動操作で給・排水する方式で、多数の末端給水口を必要としながらも、対応する不凍給水栓類がなかった往時、また、戦後の不凍栓調達困難時や内部貯留式全盛時で複数給水口を必要とした場合などに、特殊なケースとして施工されたが、誤操作が料金トラブルに発展したり、水質汚染のリスクが大きく、現在までにその殆どが撤去されて水抜栓に変わっている。

(3) 給水管及び継手類

1) 地中埋設給水管

() 布設延長の90%以上を占める管径25mm以下について

創設時は顧問技師、中島鋭治博士の垂鉛メッキ鋼管の耐久性についての指摘があって、純鉛管を使用した。当時の共用栓は、その構造から閉止時のウォーターハンマーが大きく、設置数の増加に伴って鉛管破裂事故が多発したので、共用栓への給水についてのみ垂鉛メッキ鋼管を使用するようになった。

昭和8年から純鉛管に替えて合金鉛管を使用し、鉛管からの分岐や器具類との接合は、同10年に従来の盛りハンダ接合からプラスタン接合に変わった。

開戦前年頃から戦後、物資不足の同26年頃まで、需要者提供の鋼管が多用され、同21年には少量であったがセルロイド管を使用、同25年には止む無く黒ガス管まで使用され、品質不良の所謂「ひび割れ鉛管」も使用された。

こうした給水管を使用してきた結果、鉛管の破裂や鋼管の腐食による事故が増加するようになってきたこともあって、同26年から銅管を採用し、同質継手を使用してプラスタン接合としたが、使用延長にもよるが銅イオンの溶出に起因してアルマイト製の鍋やヤカンに孔食がみられるようになってきたので同34年に使用を廃止し、一定延長以上については布設替えが行われた。

銅管に代わるものとして同29年に硬質塩化ビニル管の、また、翌30年からポリエチレン管の試験的な使用を始め、同33年から宅地内に限定して一般用の硬質ポリエチレン管（商品名：ポリナイト管、ポリロン管、ハイゼックス管）を使用し、止水栓やメータの前後30cmは器具の傾斜を防止するため、鉛管を使用した。

当時、対応する継手が開発されておらず、例えば「改良ユニオン」と称して図-1のように、鋼管用ユニオンの両端、または片側の内ネジ山とパッキン押さえの突起部分を削り落した加工ユニオンを使用し、ポリエチレン管の管端を加熱、つば返し加工をして

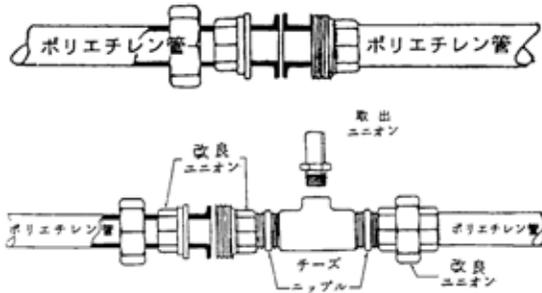


図-1 管へあらかじめユニオンをはめこんで、管端部を加熱軟化し、ポリエチレン管につばをつくり接合する。

接合するなど、同34年に砲金製の専用継手として「テーパージョイント」が供給されるようになるまで、種々の工夫が重ねられた。

その後、水道用ポリエチレン管の規格化に伴って、同36年から第1種（軟質管）に切り替えたが、平成6年2月からは水道用ポリエチレン二層管1種を採用している。

ポリエチレン管の採用当時、全国的には、廉価で耐食性にすぐれた塩化ビニル管が主流を占めていた。ポリエチレン管が外傷を受けやすく、直火に弱い短所はあるが、本市としては、低温脆化がなく、軽量柔軟で弾力性、耐衝撃性にすぐれ、長尺で器具間途中の管接合が殆ど不用、また、凍結管の蒸気による解氷時の変形もなく、止水万力により分・止水栓によらなくても修理時の止水が可能であることなどの利点から、寒冷地の給水管として最適としたのである。

昭和39年にリング入りテーパージョイントを採用して、翌40年から宅地内の器具前後の鉛管の使用を廃止し、部分的な修繕以外は鉛管を使用しないこととした。同41年から公道内もポリエチレン管としたので、以降、地下埋設用として金属管は使用されなくなった。また、同46年に灯油の浸透した土質内に配管したポリエチレン管の給水から異臭のでる事故が発生したので、ガソリン、灯油類の浸透した土質内には、鋼管を外装管としてその中に布設した。

ポリエチレン管用継手について、従来のテーパージョイントは熱間用であったが、同47年から加熱工具が不要で作業性に優れた冷間継手を採用してきている。

() 管径40mm以上について

創設時に布設したとみられる1インチ1/2の盛りハンダ接合による純鉛管が確認されている。2インチの鋼管から純鉛管の分岐もあり、共用栓への鋼管の使用と

も関連して、当初は2インチまで純鉛管、3インチ以上は鑄鉄管を原則としていたが、大正期に3インチ未満は垂鉛メッキ鋼管としてきたと判断される。

戦中、戦後の一時期に黒ガス管が使用された。昭和33年から40～50mm管について一般用のポリエチレン管を使用した。ピンホールによる漏水事故があつて、同36年から宅地内、公道内とも水道用硬質塩化ビニル管を採用し、TS継ぎ手を使用した。

同46年から公道内に限定して、管径50mmまでポリエチレン管（第1種：軟質）を使用し、管表示テープと埋設位置表示テープを採用した。

同54年になって、ポリエチレン管用サドル付分水栓の採用を契機に、塩化ビニル管の使用を廃止したので、同年から管径13～50mmは水抜栓の立上り管および建物のコンクリート壁貫通部分を除き、全てポリエチレン管を使用することとし、現在に至っている。

管径75～150mmについて、石綿セメント管は昭和27年から同42年まで使用した。また、硬質塩化ビニル管は同37年から使用を始めたが、ソルベントクラックや布設状況、低温脆化等も関連して冬期間の分岐穿孔中の破損事故等が発生するようになったので使用を廃止し、同54年以降、管径75mm以上はモルタルライニング・ダクタイル鑄鉄管とした。なお、メカニカル型は同34年から、また、タイトン型は同46年から使用し、耐震継手は同55年に、ポリ粉体塗装異形管は同57年に採用した。

2) 屋内配管

屋内配管用の給水管は水道用垂鉛メッキ鋼管を使用してきたが、洗濯機の普及等に伴って、昭和33年頃から配管延長が増加し始め、水酸化亜鉛による「白水」や錆びによる「赤水」の苦情が多くなってきたので、同54年以降、塩ビライニング鋼管またはポリ粉体ライニング鋼管の使用を需要者の選択に任せることとし、水道用樹脂被覆可鍛鑄鉄製継ぎ手（PL）を使用することとした。

同57年からは台所流し1栓までは塩ビライニング鋼管及びポリ粉体ライニング鋼管とするよう指導してきている。現在は、耐食性、防錆、耐寒性、耐熱性、柔軟性等に優れている架橋ポリエチレン管やポリブデン管などの樹脂製が採用され、配管については、安定した水量を確保できる給水ヘッダー方式が主流になってきている。

(4) 器具類

1) 分岐用器具

分水栓：鑄鉄管から管径25mm以下の分岐には、昭和初期に一時的に甲形分水栓を使用した。創設時から一貫して乙形を使用してきた。昭和43年にサドル付分水栓を採用してから、分水栓は管径200mm以上の管からの分岐のみに限定して使用したが、同57年に分水栓の使用を廃止したので、以降、鑄鉄管への分水栓直接建込みはなくなった。

分水サドル：創設以来、鋼管からの分岐には管径に応じて、鋼管用ユニオンとチーズを組み合わせた。鉛管付きやニップル付きの鉄製バンドと軟鋼ボルトを使用するなど、管種、管径に対応して種々の分岐工法が工夫されてきていた。戦後、石綿セメント管を使用するようになって、同29年から同用分水サドルと分水栓を組合せた。また、同41年から管径40～50mmの塩化ビニル管からの取出しに同用分岐サドルを使用して不断水分岐とした。なお、ボルトは耐食性が課題なので高硅素可鍛鑄鉄製（CBボルト）を採用した。

サドル付分水栓：同43年に分水栓とサドルを一体化したダクティル鑄鉄製のサドル付分水栓（鑄鉄管用と石綿セメント管用は兼用）を13～25mm管の取出し用として採用、同45年に塩化ビニル管用（鋼管用と兼用）を採用したので、分水サドルの使用を廃止した。管径40～50mmのポリエチレン管用は同54年から使用した。

サドル付分水栓の採用にあたって、取出し口径は鑄鉄管穿孔部分の錆による通水能力の低下を予測して20mm以上とした。同48年にB形（頭部BC6）に切り替えてステンレスボルトとし、防食袋を使用することとした。穿孔部分防錆のためのメタルスリーブは平成元年に宅地造成団地に使用し、平成2年からは全部に義務づけた。

割T字管：管径40mm以上を取り出す場合は、複数の分水栓を建込む熊手式とする。断水作業による配・給水管切り落としによるT字管分岐としていたが、昭和39年に割T字管を採用して、熊手式を廃止した。石綿セメント管および塩化ビニル管からの取出しは主管の管径の2段落とし（75mmからは40mm管のみの分岐）として、主管の防護を図ることとした。なお、割T字管による分岐は平成3年までの水道局の直営工事としていたが同4年以降、市指定管工事業協同組合（現小樽市管工事業協同組合）の施工に移行した。

2) 止水器具及び筐類

止水栓：創設時は乙形止水栓を使用し、盛りハンダ接合としていた。その後、丙形も使用したが、昭和12年から「落としコマ」による逆流防止効果を勘案して甲形とし、鉛管または銅管との接続用として鉛銅管用チックナットを使用してプラスチック接合とした。ポリエチレン管と止水栓との接続用として、同40年からメーター用リング入りテーパージョイントを使用した。同44年からはポリ管用メーター直結止水栓を採用してメーター箱内に併置することとし、同46年からメーター取替時の作業性を配慮してメーター直結伸縮止水栓を採用した。その後、同57年のメーター直結逆止弁の採用を契機に、翌58年から凍結解氷時の蒸気ホースによる作業上の便宜をはかるなどのため、ボール止水栓を使用した。同60年からは補助ロット付きとし、ボール式メーター伸縮止水栓を使用している。

止水栓筐は昭和12年までは鋳鉄製、その後、同28年までは頭部が鋳鉄で下部がコンクリート管、同30年までは頭部は同様で下部は塩化ビニル管とし、いずれも蓋の開閉は主としてヒンジタイプとしてきた。同31年から全部が鋳鉄製で蓋が鎖付きのタイプとし、同33年には盗難防止を兼ねて下部鏝付きを使用したこともあった。同45年から下部を硬質ポリとして、上下にスライド可能とし、車輛荷重による破損防止に配慮した。同60年以降、短尺（H=325mm）の鋳鉄製とし、塩ビ外装管付き補助ロットを使用している。

屋内止水栓：水抜栓以降の屋内配管に設置する止水器具として砲金製のストップバルブを使用していたが、口径13～25mmについては、昭和40年から美観と配管の作業性を考慮して、クロムメッキをした固定駒式の屋内止水栓を使用した。また、水洗化の普及に伴い、同61年からは水洗用定圧弁付（2 Kgf / cm²）屋内止水栓を使用している。

ストップバルブ：口径40～50mmの地下埋設用としてジスク入りストップバルブを使用してきたが、ハンドルが腐食して脱落するため、昭和30年代後半から本市のバルブ鍵に合わせた砲金製のキャップ付きとした。屋内配管用はハンドル付きである。同53年から団地造成等で管網を形成する場合などに限定してスルースバルブを使用し、同60年から非上昇型ゲートバルブを採用して地下埋設用はロット付きとした。同61年からはメーター取り替えの便宜を考慮して口径40mmはメーター伸縮バルブを、また翌62年から口径50mmは片フランジ形のメーター直結スルースバルブを使用

した。バルブ筐は鑄鉄製であったが、同46年から頭部が鑄鉄製、上下部が硬質ポリエチレン管で上下にスライド可能なタイプを使用した。同60年から補助ロットを使用し、現在は頭部が鑄鉄製で下部が塩化ビニル管のものを使用している。

仕切弁：口径75mm以上は創設以来、左回転で閉止するタイプを使用してきた。

昭和53年から不断水仕切弁を採用し、同60年からソフトシール弁を使用した。

仕切弁筐は小樽型で、鑄鉄製ネジ式とし、上下の高さの調節が可能である。従来の仕切弁との識別のため、ソフトシール弁の弁筐の蓋にはSの文字を鑄出している。

また、消火栓専用の仕切弁筐の蓋は識別のために赤ペイント塗装としている。

3) 逆止弁

逆止弁：戦後、昭和30年代の配水管断水時に、水産加工場の洗魚水槽に浸漬したホース口から配水管へ汚水を吸引した事故を契機に、逆流による水質汚染の恐れのある箇所への給水管には逆止弁の設置を義務づけた。逆止弁はリフト式を原則としてきている。

メーター直結逆止弁：昭和40年代に入って、冷凍機の冷媒漏洩による水質汚染やボイラーから熱湯が逆流してメーターのプラスチック部品が変形するなどの事故が発生した。同50年代になると、業務用洗濯機、洗米機、各種飲料水自動販売機、浄水器、空調暖房機、貯湯式湯沸器など特殊な機器類の普及が進むにつれて、同57年改訂の厚生省監修「水道施設維持管理指針」では、給水装置からの水質汚染が配水管に及んで他の給水装置に波及することを防止するため、逆止弁設置の義務づけが望ましいとした。これを契機として、同年から新設時及び改造でメーターまわりの配管替を伴う場合にはメーター直結逆止弁の設置を義務づけ、メーターの検定満期の取替時に内部の逆止弁構成部品も新品に交換することとした。

4) 末端器具

給水栓（蛇口、カラン）：戦前までは、メッキをしていない現 JIS B2061のA型類似の給水栓で吊りコマ式とし、主として胴短、胴長水栓が使用された。温暖地と同様に「落としコマ」とすると、排水操作時に配管内に空気を吸入できず、寒冷地では凍結事故の原因となるからである。戦後、クロムメッキをした JIS B2061のB型で吊りコマ式としたが、昭和35年頃までは給水栓を必要としない不凍給水栓類が大多数を占めたので使用数は少なかった。同43年から固定コマ式を使用した。同40年代から自在水栓、万能ホーム水栓、散水栓など多栓化するようになり、

1 給水装置当たりの使用数が増加してきた。これに比例してメーカーも増加したが、採用に当たっては特に部品の互換性に重点をおいて検討してきた。

吸気弁：屋内配管の門形による水抜き時の排水不良を回避するため、手動による捨てバルブに替わるものとして、昭和55年に水平取付けタイプを採用したが、高額なので使用は需要者の選択に任せた。同59年からコンパクトで廉価な改良タイプの取付けを義務づけ、同61年から作動時に給・排水音が聞こえるタイプで垂直配管用も採用した。

ボールタップ：戦前までの使用はごく少なかった。戦後、昭和30年代後半に入って建築物の中高層化が進むにつれ、受水槽への給水が増加し、また、水産加工場やメッキ工場など特殊な箇所のクロスコネクションを回避するなどの必要から、使用数は徐々に増加した。

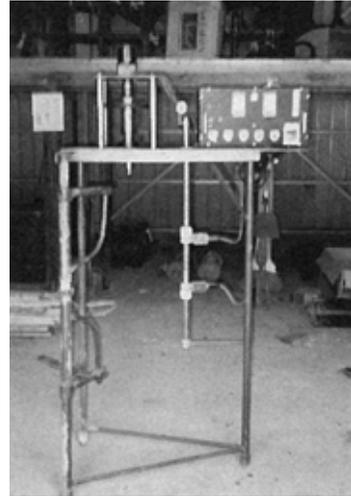
ウォーターハンマーを防止するため、複式のボールタップを使用し、同40年代から副弁と組み合わせた定水位弁を使用したが、設置数の増加に伴って、受水槽の水面波立ちにより、副弁としてボールタップを使用したものにウォーターハンマーが発生し、付近の給水装置に波及した事故があり、以後、波立ち遮蔽板を併置することとした。

特殊器具：昭和40年代になって急速に進んだ瞬間湯沸器の普及に連なって、つぎつぎと各種のガス湯沸器や電気温水器等が市場に出回るようになった。本市では同45年に給水条例に「特殊器具」の用語を定義づけて、翌年度に取扱基準を制定し、水道に直結して主として飲用に使用する器具を対象に形式承認し、登録することとした。形式承認に当たっては現品持ち込み審査とし、特に逆流防止と水抜きの可能性や給水管との接合ネジ部などに重点をおいて審査した。その後、日本水道協会による形式承認制度が充実されるようになって、協会承認の寒冷地用は書類審査によることとした。

5) パッキン類

創設当時から昭和30年代前半まで、給水装置に使用されたパッキン類は、主に皮製品であった。パッキン漏水が多く、駒パッキン及び取付けパッキンについて同36年頃からゴムおよびビニル製品を使用したが、一部製品について不適格品が生じたので次年度からの使用パッキンを決めるため、各種パッキンについて耐摩耗、耐水、耐熱のほか、耐久性については現場取付けなどの比較調査を実施し、同38年にパッキン

ン試験機（毎分30回操作）を購入して、合成ゴムや樹脂系（ウレタン系）の駒パッキン及び不凍給水栓類のリングゴムについて、1万回繰り返し操作テストを行った。テストの結果、当時、皮及びビニル製品の1個当たり2円に対して、ゴムは10円、バンコランは40円であったが、耐久性と価格を勘案して特定メーカーの合成ゴム製品を使用していくこととした。合成ゴムへの切替えでパッキンによる故障は大幅に減少した。パッキン試験機はパッキンだけでなく、水抜栓改良時の5万回操作テスト等にも有効に使用された。



パッキン試験機

パッキンについてはその後も検討を続け、同43年には10種類のパッキンについて「工業用ゴムパッキン材料(JISK 6380-1959)」の試験法に準拠して空気加熱、蒸留水浸漬、折曲げ、恒温槽内の粘りつき等のテストを行なうなどして不適格品を排除し、良質品の採用に務めた。

(5) 水道メーターとメーター箱

1) メーター

創設時のメーターは複匣乾式翼車型でシーメンスと十文字（現、金門製作所）の2社製品を使用した。大正初期の設置数の9割は外国製品が占め、その後も海外3社（マイネッケ、バッファロー、アンドレー）の製品を採用したが、昭和初期になって設置割合が逆転し、同3年には国産品が6割弱を占めるようになった。

同6年から国内2社の製品を採用するとともに湿式も使用した。同13年から戦中にかけて、材料節減の国策とも関連して小型化された単匣湿式（甲W、東）を採用し、外匣がベークライト製のものも使用された。

同20年以降、外国製は検定年限満了とともに廃止することとし、同37年にシーメンスのみ、ごく小数を残して全数を廃棄処分とした。

同26年から口径13mmは単匣湿式を、20mm以上は複匣湿式を使用した。いずれも内部の歯車が金属性のいわゆる「金属メーター」であった。

内部機構の部品をプラスチック化した「プラスチックメーター」の採用は同38年

からで、同52年までに全数のプラスチック化を完了した。

同40年に口径20mm以上について実測式も使用したが同47年に廃止し、その間、同43年に「たて型ウォルトマン」を採用した。

同45年に従来の「円読式」に併用して「直読式（デジタル式）」の使用を開始し、隔測メーターも限定して使用することとした。メーターは屋内設置を原則としてきていたので、常時、人の居住していない飲食店等に隔測式を使用したのであるが、同51年にすべてのメーターを屋外設置に変更したので、以降、新規の設置はなくなった。

同54年、副管付き「たて型ウォルトマン」を採用し、それ以降、メーター使用区分を表-1のとおりとしてきている。

表-1 メーターの使用区分

種類	形式	口径	使用区分
接線流羽根車式	単箱	13	直結式給水、タンク式給水、 直結・タンク式併用
接線流羽根車式	復箱	20～25	
接線流羽根車式	復箱	40	直結式給水
軸流羽根車式	たて形	40以上	タンク式、直結・タンク式併用
副管付軸流羽根車式	ウォルトマン	50以上	直結式給水

（注-1：全て液封直読式である。注-2：口径の単位はmm）

平成23年度以降については、計量法の改正（平成17年度改正）に伴い、計量法の技術進歩に応じた速やかな対応を容易にするとともに、国際整合化の推進を図るため、JIS規格の制定を行い、従来の口径別の性能基準から、定格最大流量の値と計量範囲によって性能を選択する方法へと変更となった「新基準水道メーター」に移行されている。

2) メーター箱

昭和20年代までの箱は鋳鉄製や檜材で製作したもの、コンクリート製などで、形状、寸法もそれぞれ異なり、中蓋のあるもの、ないもの、需要者提供品を含め、多種多様のものが使用されてきていた。

鋳鉄製に統一したのは、同30年代に入ってからで、深さ50cm、内法寸法縦横21.4×36cmとした。

同44年、メーター直結止水栓の採用時にメーター箱の中間に帯状の突起部を付けて、発泡樹脂製の保温板を中蓋として使用した。また、口径20～25mm用は鉄筋

コンクリート製 2 段重ねとし、深さは同じ50cm、縦横26×41cm、中蓋も同様の材質とした。

同47年から底板の木製支持板を樹脂製に替え、給水管の貫入孔に土砂流入止めプレートを使用した。

同49年からコンクリート製をやめ、ガラス繊維強化プラスチック（FRP）製を使用した。

同52年からは、前年暮れからの異常な寒波でメーターの凍結破損が多発したので、メーター箱の深さを65cmとすることに変更し、従来のを再利用するため、高さ15cmの補足箱を使用することにした。また、鋳鉄製に併用し、口径13～25mm用として合成樹脂製 4 段重ねの大小 2 種類を採用した。

同58年から口径別の箱とし、いずれも合成樹脂製で小は口径13mmの屋外設置用、中は13mmの屋内設置と20mm用、大は25mm用としたが、同60年から25mm用一種類に統一し、同時に従来のもより大きめの箱を使用した。

なお、口径40mm以上については現地の状況に合わせて、ブロック又は鉄筋コンクリートによる現地製作としてきている。

< 修繕業務は自転車に乗って！ >

車のない時代、修繕係は、自転車で作業に当たっていた。

自転車には、ツルハシ 1 丁、スコップ 2 丁、止水栓弁鍵 1 本、金テコ 1 本などの工具類を、バランスを保ち積載していた。

昭和 40 年代必要最小限の車両割り当てで、運転は職業運転手が数名で対応、その後、原動機付自転車の導入、そして、自動車の使用に移行する。



第14節 指定給水装置工事事業者制度

給水装置工事事業者の指定については、平成8年度以前は、水道事業者ごとに行っており、指定の基準が水道事業者ごとに異なっていたこと、また水道事業者の給水範囲内に事業所を有することなどが条件とされていたことから、新規参入を阻害するとして規制緩和と要望が出されるなどしていた。

平成8年度の規制緩和推進計画において給水装置に関する規制緩和措置として、水道指定工事店の見直しが決定され、これに基づき水道法の改正が行われた。

平成9年度には給水装置工事主任技術者の国家試験を導入し、平成10年度には給水装置工事事業者の指定要件が全国的に統一され、これに伴い、指定給水装置工事事業者（指定工事店）は年々増加し、平成26年3月末現在で市内工事店が59社、市外工事店が94社、合計で153社となっている。

指定工事店数推移

規制緩和前（平成9年4月）	規制緩和後（平成26年3月現在）
小樽市内 第1種工事店 23社 第2種工事店 4社 第3種工事店 30社 計 57社	市内指定工事店 59社 市外指定工事店 94社 計 153社

第15節 共用栓

1. 共用栓の設置状況

明治44年、給水開始時に公設100栓が設置された。大正末期には498栓（公設348栓、私設150栓）で約5倍の増加となり、昭和20年の終戦時では816栓（公設435栓、私設381栓）で、なお増加を続け、同28年に設置数のピークを迎え931栓（公設506栓、私設425栓）となった。指定水道工事店制度の発足した同29年の設置状況については表-1のとおりで、公設では大和田式が約9割を占め、私設では廉価な佐野式が過半数を占めていた。大和田式は内部貯留式不凍給水栓で、佐野式及び光式は外部排水式である。

表-1 共用栓形式別内訳（昭和29年度当初）

（単位：栓）

形式 区分	大和田	中和田	小和田	佐野	光	合計
公設共用栓	424 (87.6)	4 (0.9)	-	35 (7.2)	21 (4.3)	484 (100.0)
私設共用栓	32 (8.3)	112 (29.1)	17 (2.0)	215 (55.8)	9 (2.4)	385 (100.0)
合計	456 (52.5)	116 (13.3)	17 (2.0)	250 (28.7)	30 (3.5)	869 (100.0)

注：（ ）は内数値構成比（単位：％）

2. 共用栓の問題点

共用栓の約7割を占めた内部貯留式不凍給水栓は低水圧（1Kgf/cm²以下）ではインジェクタ - が作用せず、水が上から溢れ出たり、溜まって凍結していた。特にライオンの顔をした大和田式は外套管が鑄鉄製なので解氷に難渋した。そのため、一部については外部排水式の佐野式に立替えている。

外部排水式は春と秋に前後のハンドルキャップの付け替えに回らなければならない煩雑さがあった。

専用栓に切り替えた使用者が共用栓の鍵を返納しないなどから無届け使用が多く、四角穴の鍵を三角穴に切り替えたこともあった。

凍結防止のために「出しっ放し」をするので、禁止のお願い札を付けて回ったり、昭和26年からは3年がかりで全共用栓にメーターを設置（メーター箱は小判型コンクリート製）した。

大和田式の引込管に鋼管（管径20mm）を使用していたが、老朽化して錆び詰まりや腐食による漏水事故が多発するようになった。

3 . 専用栓切替えの推奨

昭和28年から専用栓取付工事費の30か月分納制度を実施して、専用栓化を推奨し、同35年から共用栓の新設を規制した。同43年、水道料金の改定を契機として、同年から共用栓使用者に専用栓設置のお勧め案内を送付し、共用栓撤去を前提条件として20か月月賦、1件3,000円の補助制度を設けたが、同44年からは共用栓撤去の条件を外し、更に4,000円の補助に引き上げて職員が勧誘に回るなどして、積極的な共用栓撤去に努めた結果、同50年度末、共用栓使用者が皆無となって全数の専用栓化を完了することができた。

共用せん(外水道)をお使いの方に!

▲ 専用せんをおつけになれば

お宅一軒でも 4,000 円を補助します。
20 ヶ月の分割払いでもよくなりました。

先日ご案内しましたとおり、今までは同じ共用せんを使用している全家庭が専用せん(内水道)をつけて、その共用せんを取りはずすことが補助と長期分割払いの条件になっていましたが、皆様のご要望により、一部の方だけが専用せんをおつけになる場合にも、この制度を適用することになりました。

従つて、お宅一軒だけでもこの特典がうけられます。

ぜひ、この機会に専用せんをつけて、楽しく家事ができるようにして下さい。なお、この制度の対象となるのは、現在の共用せん使用者に限ります。

◎ 共用せん(外水道)は
昭和45年度までに全廃し、撤去する方針です。

お問い合わせや申し込みは、給水課又は水道サービスセンター(市役所新館2階北側)にどうぞ。また、お電話下されば係員がお宅まで伺います。

電 話 代 表 3 - 4 1 1 1
内 線 3 4 3 給 水 課
内 線 3 3 8 水 道 サービス セ ン タ ー

小 樽 市 水 道 部

44. 6. 500

専用栓設置のお勧め案内

4. 復元された共用栓

昭和50年に皆無となった共用栓であるが、かつての文化の紹介の一環として復元、保管、展示されているものが市内では5基存在している。

当時の姿のまま現存している共用栓は、市水道局庁舎前に市民から寄贈された獅子頭共用栓（冬期間以外は市民に飲み水として開放）、市博物館運河館に展示されている獅子頭共用栓、市水道局天神倉庫に保管、保存されている龍頭共用栓の3基である。

その他に花園1丁目新倉屋本店前に設置されている獅子頭共用栓（冬期間以外飲み水として市民に開放）、小樽運河浅草橋街園に共同給水栓をモチーフとした水に触れ飲むことが出来る獅子頭共用栓2基が存在している。この2基については市内の鋳物工場にあった鋳型を利用して作成されたアルミ鋳物製のレプリカ共用栓である。



獅子頭共用栓



龍頭共用栓

< ライオンの水道 >

小樽では、創設から昭和50年まで、道端に設置した共用栓から水を供給していました。この共用栓は、水の出るところがヨーロッパの水神であるライオン（獅子）の形となっていたことから、「ライオンの水道」として親しまれていました。

参考まで、水の出るところを「蛇口」と呼びますが、共用栓が国産化されていく過程でヨーロッパの水神から中国や日本の水神である龍に変わって「龍口」に、さらには「龍」は「蛇」とも呼ばれていたことから「蛇口」になったといわれています。



第16節 水道の水質管理

1. 水質試験体制

明治23年、水道の基本法として法律第9号で水道条例が制定されたが、その中で水質管理に関するものは、具体的な試験、検査項目等の規定がなく、公衆衛生的観点に乏しいものであった。また、当時、水道布設の最大の目的は水系伝染病の予防にあったこともあり、検査場所は主に官公立病院で行うケースが多く、本市の場合も創設水道の認可申請文に添付した水質分析表は、当時の公立札幌病院で実施したものであった。また、大正11年に認可を得た第1次拡張工事目論見書に添付した水質試験成績書は、大正10年の水道条例第3次改正により、初めて指定された12の水質試験項目に基づいて当時の小樽区長橋病院で実施したものであった。

その後、水質試験の方法については、大正15年に協定上水試験方法が定められ、更に昭和7年には内務省から「常水判定標準」の通達が出された。これに基づいて昭和11年には水道協会の協定上水試験方法が決議されている。本市では水質試験が長橋病院で実施可能になったこともあり、同院の薬剤師（主任技師）鹿島守雄氏に委嘱して昭和15年ごろまで定期的に水質試験を実施していた（元水質試験所長 塚原瑞穂氏談）。しかし、その後は第2次世界大戦の影響により、輸入試薬類や試験器具の入手が困難となり、定期的水質試験は中止せざるを得なかった。また、昭和16年12月には日米開戦となり、更に戦局が悪化していった昭和18年には、戦時の特別事情による暫定措置として協定上水試験法の代用法が設けられ、昭和19年には、本土空襲の激化に伴う劇毒物混入の検査をするため、簡易毒物試験法が水道協会により定められた。

このような背景の中、厚生省から戦時非常検査器が配布され、これによる水質検査の実施について強い指示があったので、多忙な鹿島守雄氏の委嘱を解き、代わって当時の市立診療院薬剤長塚原瑞穂氏に委嘱して水質試験を行った。しかし、人手不足等もあり、この検査も、終戦後アメリカ進駐軍の小樽上陸まで中止せざるを得なかった。

太平洋戦争の終結後、全国の水道施設の管理は、連合国軍総司令部（GHQ）の指揮下におかれたが、本市の場合、札幌市等に進駐するアメリカ軍の上陸があったため、昭和20年10月5日の小樽上陸を前にして、アメリカ軍先遣隊から水質試験と塩素消毒の完全実施について強い命令があった。しかし、当時の試験室には、使用に耐え得る器具、試薬

類がほとんどなく、上陸前にデータを報告せよとの命令には途方にくれたが（前記塚原氏談）、長橋病院等で使用していた寄せ集めの器具、試薬で何とか試験準備を整え、昭和20年10月3日には水質試験を実施して、かろうじて上陸当日にデータを提出することができた。

その後は、アメリカ進駐軍の要求に応じられる程度の試験は続けたが、塚原氏が囑託の片手間でできる仕事ではなかったため、同氏を水質課専任（技師1級）とし、更に専任職員2名（男女各1名）を新規採用して昭和20年12月、水道課水質試験所が開設された。当時の水質試験所は、木造平屋建て10坪程度のベニヤ張りのバラックで、施設、設備とも貧弱で、とても試験所といえるものではなく、年々増加する水質試験業務に支障をきたすようになった。幸い試験所の横にあった市立診療院が市民病院と改称して増改築したのに伴い、広がった研究室の一部を借り受け、昭和26年1月、そこに移転した。一方、昭和27年の地方公営企業法の施行に伴い、水道課は部に改組され、現在の貯金局計算センターのある場所に庁舎を移転した折に、水道部庁舎の横にあったレンガ造りの倉庫を水質試験所に改造する計画が実行に移され、昭和30年秋に完成し、そこに移転した。その後、昭和33年に着工した第4次拡張工事の中で、豊倉浄水場での浄水処理を指導する目的もあって同浄水場本館3階に水質試験所を併設することとなり、昭和37年8月に完成移転した。

更に、昭和44年10月には、第5次拡張工事に伴う施設の統合化計画によって設置された松ヶ枝配水センター3階に水質試験所を移設したが、その後、昭和58年に至って昭和59年3月に予定される中央下水終末処理場の運転開始に先立ち、今後に予定される上下水道の法的な水質規制の強化に対応するための各種分析機器の整備と、これまで上下水道が別々に設置していた試験施設の統合が議論され、その結果、昭和59年5月にその統合が実行に移され、水質試験所は中央下水終末処理場内へ移転した。

その後、上水と下水の水質試験を同じ場所で行っていたが、分析機器の増加に伴い、試験室が手狭になってきた。また、琵琶湖の富栄養化に起因する関西地方を中心として発生した異臭気味被害が契機となり、水道利用者のニーズは徐々に「安全な水、おいしい水」といった水質そのものに向けられるようになってきた。このような社会的な背景をもとに水質規制は強化され、極微量成分の測定が要求されるようになり、試験環境の汚染に不安が生じてきた。このため、再度、上水と下水の試験施設を分離することとし、上水については、平成11年7月、第6次拡張工事で改修され、面積的に余裕ができ、試験環境も良い豊倉浄水場へ移転した。下水の試験業務は、中央下水終末処理場へ出向いて行うこととし、この試験体制は平成15年度からの下水の水質検査業務を委託することにより終了し

た。また、下水の試験業務に割り当てていた人員3名については減員とし、調査係を廃止して主査を配置し、6名体制となって現在に至っている。

なお、平成17年4月に実施した水道局の組織機構の見直しに伴い、課名を水質試験所から水質管理課に変更した。

水質基準については、昭和32年に水道法が制定され、これに基づき、昭和33年に「水質基準に関する省令」が定められ、以後、幾度かの改正が行われてきたが、産業活動の高度化や生活様式の変化、水道水に対する利用者のニーズの多様化に伴い、より質の高い水道水の供給が求められているなかで、平成4年、34年ぶりに水質基準が大幅に改正され、水質基準項目も従来の26項目から46項目に大幅に増加した。さらに、平成15年に新基準が公布され、水質基準は50項目となった。平成15年の改正では、これまでの水質基準の設定にあたっては、全国的な問題となる項目について水道法第4条に基づく水質基準項目とし、地域的に問題となる項目については通知による行政指導としてきた考え方を廃止し、全国的にみれば検出率が低い項目であっても人の健康の保護又は生活上の支障を生じるおそれのあるものについては、すべて水道法第4条に基づく水質基準項目としている。そのため、水質検査においては、各水道事業者が状況に応じて合理的な範囲で検査回数の減少や検査項目の省略を行うことができるものとされたが、それらのことを毎事業年度の開始前に策定する「水質検査計画」に明示し、公表することが義務付けられた。

水質検査方法については、「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法」(平成15年厚生労働省告示第261号)がいわゆる告示法として制定され、水道法第20条に基づく水質検査は、告示法に示した方法で行うことが必要となった。同時に、水道水が水質基準に適合していることを確認するための水質検査は、正確かつ精度が高く、また高い信頼性の確保が求められており、本市においても、信頼性の確保に対する取り組みとして、厚生労働省や北海道水道水質管理協議会が主催する外部精度管理に参加し、外部機関の客観的な評価を受けているほか、課内では品質管理マニュアルを策定し、内部精度管理を実施するなど、測定結果の信頼性の確保と検査技術の向上を図っている。

2. 浄水方式と水質

(1) 緩速ろ過方式と急速ろ過方式

本市の浄水方式は、創設の奥沢浄水場と第1次拡張工事及び第2次拡張工事でそれぞれ新設、増設された潮見台浄水場については、恵まれた水源環境をもとにいずれも緩速ろ過方式を採用していたが、効率的な水運用を図るため老朽化していた潮見台浄水場は平成21年1月に、また、奥沢ダムの廃止に伴い奥沢浄水場は平成23年8月にそれぞれ休止となっている。

現在（平成26年）稼働している銭函浄水場（週2日運転）、豊倉浄水場及び天神浄水場については、急速ろ過方式を採用しており、竣工当時は凝集剤として硫酸アルミニウム（硫酸バンド）を使用していたが、原水の性状が低水温、低濁度、低アルカリ度であっても凝集効果の高いポリ塩化アルミニウム（PAC）に変更（銭函浄水場：昭和42年、天神浄水場：昭和45年、豊倉浄水場：昭和45年）している。

(2) 除マンガン

急速ろ過方式を採用したことにより緩速ろ過方式では問題とならなかった新たな浄水処理上の問題が発生し、その対応に苦慮した時代があった。昭和42年8月1日、奥沢系送水管の破裂事故があり、配水量確保のため、急きょ豊倉系の送水量を増加したところ、管内流速の急激な変化により送水管内面に付着していたマンガン酸化物が剥離し、黒水が流出して苦情が殺到したのである。その後、夏季に配水量が増加し、送・配水管内の流速変化が起きると必ずと言ってよいほど「黒水苦情」の電話が入り、その対応に苦慮していた。

豊倉浄水場の原水である朝里川の総マンガン量は、当時、最高0.1mg/l、最低0.01mg/l、平均0.04mg/l程度の濃度であって、原水中のマンガンが凝集、沈殿、ろ過の一般的な浄水処理工程では除去されず、消毒用塩素で酸化され、送・配水管の内面に付着し、肥厚していたのである。

マンガンの除去方法については、接触ろ過除マンガン方式を採用し、ろ過塔実験や実際池による検証を経て、昭和59年から豊倉浄水場原水の除マンガン処理を全面的に実施した結果、ろ過水中にほとんどマンガンを検出することがなくなり、「黒水苦情」に関する問題は自然に解消された。また、平成9年6月から銭函浄水場、平成16年3月から天神浄水場においても接触ろ過除マンガン方式により、除マンガン処理をそれぞれ開始している。

(3) ろ過水管理

平成8年6月にわが国で初めて水道水に起因するクリプトスポリジウムによる集団感染症が埼玉県越生町で発生し、住民約14,000人のうち約8,700人が感染するという大規模な集団発生の事例となった。4か月後、厚生省は、「水道におけるクリプトスポリジウム暫定対策指針」を定め、水道水源の近傍上流域におけるクリプトスポリジウムの潜在的な排出源の有無の調査と、糞便の汚染の指標として、大腸菌、糞便性大腸菌群、糞便性連鎖球菌を検査し、糞便による汚染の影響の有無を把握するよう通知した。

予防対策として、クリプトスポリジウムによって水道水源が汚染されるおそれがある浄水場では、感染症の防止には、濁度を管理指標としての確な浄水処理を行うことが実施可能な予防措置であることから、ろ過池出口の水の濁度を常時把握し、ろ過池出口の濁度を0.1度以下に維持すること等、それぞれのろ過方式毎に管理方法の指針を出した。

本市でも、ろ過水の濁度を0.1度以下で管理するため、目視による比濁法から積分球式濁度計による測定に変更し、濁度計を水質試験所に整備したほか、天神浄水場、豊倉浄水場、銭函浄水場にも整備し、現場でのろ過水濁度の監視を強化している。また、ろ過水の連続自動濁度計（微濁度計）についても、ろ過池の改修に併せて順次設置し、現在に至っている。

急速ろ過方式によるろ過水の濁度を常時0.1度以下に管理するため、指針では凝集剤の常時注入を要求しているが、本市では、トリハロメタンの前駆物質となる水中の主な色度成分であるフミン質並びにキタキツネが媒介するエキノコックス虫卵の除去を目的に、昭和60年4月から凝集剤（ポリ塩化アルミニウム）の常時注入を実施していた。当時、ろ過水の濁度については、管理基準を特に設けていなかったが、ろ過水に漏洩するアルミニウム濃度が高いと、色度成分の漏洩や凝集沈殿が適正に行われていない可能性があるため、その管理基準を0.05mg/ℓに設定し、毎日試験にアルミニウムの測定を追加し、管理基準を超過した場合、凝集剤の注入率を再検討する等の対応を行っていた。「水道におけるクリプトスポリジウム暫定対策指針」が定められた10年以上も前の事であった。そのため、ろ過水濁度の管理基準が0.1度以下と設定された際にも特に混乱は生じなかった。

(4) 塩素消毒

塩素消毒については、水中に微量に存在する有機物と塩素の反応によって生成するトリハロメタンなどの消毒副生成物が社会問題化してきているが、公衆衛生上の措置としての

塩素消毒の重要性に変わりはなく、また、塩素は、マンガンやアンモニアを除去するためにも不可欠であり、塩素注入率の低減と末端給水栓での残留塩素の確保は、古くて新しい課題である。

本市で使用する消毒剤は、昭和53年から平成元年にかけて、一般に使用されていた液体塩素から、取扱いが容易で、高圧ガス取締法など法的規制のない次亜塩素酸ナトリウムに順次変更してきた。次亜塩素酸ナトリウムの品質については、主に有効塩素のみで評価されてきたが、規制緩和やコスト削減の対応から水道に添加する薬剤等水道用資機材からの溶出、付加が取りざたされるようになり、平成12年4月に施行された水道施設の技術的基準を定める省令により、「水道用薬品類によって水道水に付加される物質の基準」が定められ、次亜塩素酸ナトリウムの品質についても、事業者自ら評価する必要性が出てきた。そのような中で、平成16年に臭素酸、平成20年に塩素酸が水質基準項目として追加されたが、2物質とも次亜塩素酸ナトリウムを注入することにより水道水に付加される物質である。

臭素酸は次亜塩素酸ナトリウムに不純物として含まれ、塩素酸は次亜塩素酸ナトリウムの酸化により、貯蔵中に自然と増加する物質である。しかし、日本水道協会の品質規格には、平成20年まで臭素酸の規格が設定されておらず、日本水道協会規格の品質を楯に劣悪な次亜塩素酸ナトリウムが入荷してくる可能性があった。そのため、平成16年度から平成19年度までの期間、次亜塩素酸ナトリウム液1リットル中の臭素酸の量を200mg以下とする局独自の基準を設定し、入荷毎に次亜塩素酸ナトリウム中の臭素酸濃度の検査を行い、劣悪な品質の次亜塩素酸ナトリウムの入荷を防止してきた。臭素酸の濃度200mg/lというのは、設定可能な最大塩素注入率で次亜塩素酸ナトリウムを注入しても技術的基準を守る許容濃度として設定したものである。

また、塩素酸については、平成20年に臭素酸と同時に規格設定されたが、平成19年度中に、次亜塩素酸ナトリウム入荷時の初期塩素酸濃度のモニタリングや、保存期間、希釈効果等の各種実験、検討を行った結果、市内の浄水場については、現状のままで十分対応可能であることがわかった。しかし、石狩湾新港銭函地区簡易水道の樽川浄水場については、水源が地下水であり、アンモニア態窒素の平均濃度が0.5mg/lと高いため、不連続点塩素処理を行わなければならない、塩素注入率が高くなり、長期間保存した場合には塩素酸濃度の基準超過が懸念された。塩素酸の増加は、次亜塩素酸ナトリウムの自己酸化分解により生成する化学反応であり、反応時間が長く、反応温度が高くなるほど多く生成するため、貯蔵期間を2週間程度とし、天窓の遮光や連続換気を行うことにより貯蔵室の温度上

昇を防止し、塩素酸濃度の上昇を緩和する対策をとることとした。

平成20年4月以降、次亜塩素酸ナトリウムは、日本水道協会の品質一級を指定することにより、独自規格を廃止し、現在に至っている。平成25年現在、日水協の次亜塩素酸ナトリウムの品質は、特級、一級、二級、三級の4種類に分かれており、等級ごとに各項目の基準が設定されている。また、石狩湾新港銭函地区簡易水道については、平成25年4月1日より「石狩西部広域水道企業団」からの用水の供給を受けることとなり、次亜塩素酸ナトリウムの管理は必要なくなっている。

塩素消毒には、適正な品質管理に加え、浄水場での適正な注入率管理が必要である。現在、残留塩素については、市内7か所に設置した残留塩素自動測定器により、24時間の連続監視を行っているほか、10か所の給水栓で毎日検査等により監視しており、結果を浄水場での注入率管理に反映させている。

3. 各種水質問題

(1) 鉛管問題

鉛は柔らかく加工性に優れ、腐食されづらいため、古代ローマ時代から飲料用の水道管として使われてきた。また、鉛は水と反応して水に溶けづらい化合物を作り、水道水には溶けてこないと考えられていたことから、わが国では近代水道の創設以来、多くの水道事業体で給水管として鉛管が使用されてきた。本市においても、水道創設当時の技術顧問であった中島鋭治博士の意見に従い、給水管に鉛管を使用してきた。しかし、近年、世界保健機関（WHO）や米国環境保護庁（U.S.EPA）における鉛の毒性評価の研究により、鉛は体内に蓄積され脳の神経系の発達に影響を及ぼすことが示唆された。このことから、JECFA（食品添加物に関するFAO/WHO合同専門家会議）では、鉛に対して一番感受性の強い乳幼児の鉛の体内負荷の増加しない濃度を0.01mg/lに定め、1993年にJECFAにより全年齢層に拡大適用されたことから、世界的に大きな問題となった。特に、水道においては、使用されている鉛管の多くが私有財産である給水管であることから、所有者自らの費用負担と責任で取り換えることとなるため、その解決が容易でないことから鉛問題が大きく取り上げられた。

鉛に係る水質基準については、平成4年12月、生活環境審議会水道部会水質専門委員会において、「連続的な摂取をしても人の健康に影響を生じない水準として、日本における

水道水中の鉛の基準を0.05mg/ℓとすること、また、鉛の毒性は蓄積性のものと考えられることから、長期的には水道水中の鉛濃度の一層の低減化を推進する必要がある、概ね10年後の長期目標として0.01mg/ℓを達成すべく、鉛管の布設替えを基本とした対策を実施すべきであること」との報告が取りまとめられた。

このため、厚生省は、同年12月、鉛に係る水質基準をそれまでの0.1mg/ℓから0.05mg/ℓに改正するとともに、概ね10年後の長期目標値を0.01mg/ℓと設定し、水道事業者に対し、鉛管の布設替え及びpHの調整などによる鉛低減化対策並びに利用者に対する広報の実施等を指導した。また、平成14年3月、鉛に係る水質基準値を0.05mg/ℓから0.01mg/ℓに改正し、平成15年4月1日から適用されることとなった。

本市では創設水道時から昭和30年ごろまでは、鉛管を宅地内給水管として、それ以降は鉛の持つ可とう性、柔軟性を利用して継手として器具の前後30cm程度に使用してきた経緯がある。

鉛の水質基準が強化されることに伴い、鉛管問題が商業新聞紙上で取り上げられるようになり、本市は道内他都市に比べて鉛管使用件数が多いことなどから、議会でも議論された。

従来、公道部分の鉛管は修繕工事や配水管工事に併せ、局負担で布設替えを行ってきた。一方、民有地内の鉛管の布設替えについても一部では、局で布設替えに要する費用を負担すべきとの意見があった。しかし、公営企業の経営経費をもって、私有財産である鉛管の布設替えに要する費用を措置することには問題があると考え、局としては以下の対応を行うこととした。

- ・配水管整備事業に併せて、公道部分の鉛管の布設替えを行うとともに、民有地内の給水管の集約化や布設替えの指導要請を行う。
- ・公道内の漏水修繕時に布設替えを行うとともに民有地内の布設替えの指導要請を行う。
- ・家屋の建替え等による給水装置の改造工事に併せ、布設替えの指導要請を行う。

以上の対応を行った。

(2) 消毒副生成物

塩素などの消毒剤は、病原生物を殺す目的で使われるものであり、非常に反応性に富んでいる。また水中には、いろいろな物質が含まれており、水を塩素などで消毒すると、水中に含まれる無機物や有機物と消毒剤とが反応し、もともと水中に含まれていなかった物質が生成する。このように水の消毒に伴って生成する物質を消毒副生成物と呼んでいる。

消毒副生成物には、よく知られているトリハロメタンのほか、ハロ酢酸、ハロアセトニトリル、抱水クロラール、アルデヒド類などがある。

消毒副生成物が注目されるようになったのは、オランダ、ロッテルダム水道局のRook（ルーク）博士が、1972年ライン川原水からトリハロメタンの一種であるクロロホルムを検出し、しかも河川水を塩素処理することによって、さらにクロロホルムが生成されることを初めて報告してからである。ただ、この報告は、イギリスの水道関係技術者の小雑誌に報告されたもので、あまり知られていなかったらしい。（梶野勝司；「塩素処理におけるトリハロメタンの形成」水道協会雑誌,第414号,1977）

1974年、Harri(ハリス)博士は、米国ミシシッピ州ルイジアナの住民のがん発生率が高く、このがん発生に水道水中に存在している有機物質が関係していないと否定できないと報告して以来、米国環境保護庁（U.S.EPA）も調査を行い、世界各地で水道水の安全性についての再検討が精力的に行われるようになった。1975年U.S.EPAは、全米113都市の水道水中の有機物質について広範な調査を実施した。その結果、トリハロメタンが多くの水道で検出されたこと、トリハロメタン以外にも多くの有機物質が浄水処理過程で生成することを明らかにした。（丹保憲仁；「水道とトリハロメタン」技報堂,1983）

1979年11月、U.S.EPAは、水道水中の総トリハロメタン濃度（クロロホルム、プロモジクロロメタン、ジプロモクロロメタン、プロモホルムの合計）を0.1mg/ℓ以下とする規則を制定した。わが国でも、昭和56年（1981年）3月、厚生省が、水道水の制御目標値は、総トリハロメタン濃度を0.1mg/ℓ以下とし、測定は年4回以上実施することを原則とする旨を通知している。なお、測定については、必要性の高いと考えられる事業者から開始することとされ、トリハロメタン個々の制御目標値は設定されず、総トリハロメタン0.1mg/ℓという値も基準値ではなく、年間平均値での制御目標値という形で通知された。

本市でも、昭和57年にガスクロマトグラフを整備し、検査体制を整えた後、昭和59年から平成5年まで、ヘッドスペース分析法により、トリハロメタンを含めた低沸点有機ハロゲン化合物を測定していたが、当時はオートサンプラー（自動試料注入装置）がなく、1検体毎に手動で注入し、結果が出るまでに30分程度を要していたため、多くの検体を測定するのに非常に効率が悪かった。平成5年12月の水質基準の改正に伴い、検査方法が変更となり、パージトラップ・ガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）が整備されてからは、自動測定が可能となり測定効率は格段に改善した。平成25年現在、本市で測定している消毒副生成物の項目は、水質基準項目12項目のほか、水質管理目標設定項目2項目の

計14項目となっているが、いずれの項目も基準値等を下回っている。

消毒副生成物が関係する水質事故として、最近では、平成24年5月中旬、利根川水系の浄水場においてホルムアルデヒドが水質基準を超えて検出され、広範囲で取水停止や断水に至る事故が発生した。埼玉県内の化学メーカーが群馬県の産業廃棄物処理業者に委託した約66トンの廃液に高濃度のHMT（ヘキサメチレンテトラミン）が含まれており、この排水が、適切な処理が行われないうまま、利根川に流入したため、利根川水系で取水する浄水場において、原水中のHMTと浄水処理過程で注入する塩素とが反応しホルムアルデヒドが生成したものである。1都4県の8浄水場で取水の停止又は減量が行われ、千葉県内の5市（36万戸、87万人）では断水に至った。

（3）耐塩素性病原微生物

平成8年6月、埼玉県越生町で水道界を震撼させる大事件が発生した。ちょうどそのころ、岡山県や大阪府の小学校で腸管出血性大腸菌O-157による集団食中毒が発生し、死者まで出たため、その陰に隠れてしまい、マスコミ等で取り上げられる事はほとんどなかったが、原虫の一種であるクリプトスポリジウムが水道水を媒介して広まり、越生町の人口約14,000人のうち約8,700人が感染し、下痢や腹痛に襲われたという事件である。幸い死者は出なかったが、下痢の症状は激しく、トイレまで我慢できるような下痢ではなかったという。

クリプトスポリジウムは、人間や牛などの小腸に寄生する大きさ5～6μmの原虫で、感染した人や動物の糞便と共にオーシストと呼ばれる形で体の外へ排出され感染源となる。オーシストの排出量は、1日当たり人間では10億個、牛では100億個といわれており、湿った環境の中では、クリプトスポリジウムのオーシストは2～6か月間、感染力をもっている。クリプトスポリジウムのオーシストを食べ物や水を介して口から摂取すると、クリプトスポリジウムは小腸の組織に侵入し増殖を始める。症状は激しい下痢や腹痛であるが、感染しても症状が出ない人もいる。生命に関わる病気ではないが、免疫不全の人や免疫抑制療法を受けている人は深刻な症状になる場合もある。

これまで水道は、安全を確保するため二重のシステムを持っていた。一つは緩速ろ過や急速ろ過などにより、不溶性物質の濃度を下げる物理的な手法と、二つ目は物理的手法では完全に除くことのできない細菌などから安全を確保する消毒システムである。しかし、クリプトスポリジウムには、塩素による殺菌効果がほとんどなく、二重の安全システ

ムの一方が崩れたため、水道にとっては大きな脅威となっている。このような塩素に耐性のある病原微生物を耐塩素性病原微生物と呼んでおり、クリプトスポリジウム他、ジアルジア（ランブル鞭毛虫）なども含まれる。

越生町の水道を媒介としたクリプトスポリジウムによる集団感染に危機感を感じた厚生省は、4か月後の平成8年10月に、異例の速さで、水道事業者等が当面講ずべき予防的措置や応急措置等について暫定対策指針を定めた。その後、暫定対策指針は、幾度か改正された後、最新の科学的知見等をふまえ、新たに、「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」としてとりまとめられ、平成19年4月1日より適用されることになった。

当初、本市におけるクリプトスポリジウム汚染のおそれの判断では、水道水源となる表流水の近傍上流域に、人間又は哺乳動物の糞便を処理する施設等の排出源はないことから、「汚染の可能性は小さい」という判断であったが、一方で糞便性大腸菌群、糞便性連鎖球菌などの糞便指標菌が検出されていたのも事実で、これをその存在比から野生動物に由来するものとしてきた。しかし、新たな対策指針では、汚染のおそれの程度を把握することとなり、糞便を処理する施設の有無とは無関係に、水源の種類と指標菌（大腸菌、嫌気性芽胞菌）の有無で判断することとなった。本市の浄水場は全て（樽川浄水場を除く）、地表水を水道の原水としており、当該原水から指標菌が検出されたことのある施設として、現在はレベル4（クリプトスポリジウム等による汚染のおそれが高い）施設として位置付けられることになった。

クリプトスポリジウムやジアルジア等の耐塩素性病原微生物は、塩素による殺菌効果がほとんどないため、予防対策として、レベル4の施設では、適切な頻度で原水のクリプトスポリジウム等及び指標菌の検査を実施すること、浄水を毎日20ℓ採水し、サンプルを14日間保存すること、また、運転管理として、ろ過池等の出口の濁度を常時把握し、ろ過池等の出口の濁度を0.1度以下に維持することとされた。

クリプトスポリジウム等の検査については、平成19年の指針で初めて示されたもので、クリプトスポリジウムのオーシストとジアルジアのシストを対象としている。それ以前は、指標菌の検査のみで、クリプトスポリジウム等の検査は要求されていなかった。

本市では、越生町での集団感染発生時に、クリプトスポリジウム検査等の現地指導を行った神奈川県企業庁水道局水質センターの坂本照正微生物課長が、平成12年1月に来樽した際、豊倉浄水場の原水20リットルについて、クリプトスポリジウム3種（ベイレイ、ミュ・リス、パルブム）、サイクロスポラ、ジアルジア、エキノコックスの検査を行い、

いずれも不検出であったことを確認している。また、坂本氏の指導の下、平成13年度に落射蛍光顕微鏡装置等を整備し、クリプトスポリジウム検査体制を整えていたが、操作が煩雑で、検査結果が出るまで長時間を要するため、定期的な検査は未実施の状況であった。その後、「暫定的な試験方法」から平成19年に「標準的方法」に変わり、より簡便的な方法が示されたことから、指針に基づき、平成20年度より水質検査計画に盛り込み、各浄水場の原水について、年2回の頻度で検査を実施しているが、いずれの原水についてもクリプトスポリジウム等は不検出である。

また、危機管理対策の一環として、平成17年10月に「クリプトスポリジウム等汚染事故対応マニュアル」を策定し、クリプトスポリジウム等による感染症が万一発生した場合に備えている。

< 水と健康 >

水にはあらゆる物を溶かす不思議な性質があります。90%以上を水分で占める血液の中には、タンパク質やブドウ糖など様々な栄養素が溶け込んでいます。

血液は、栄養素を溶かし込んだまま、体のすみずみまで行き渡り、細胞を活発に働かせます。しかし、血液中の水分が不足すると、血液がドロドロになって流れが悪くなり、動脈硬化や脳卒中などの生活習慣病を引き起こすことがあります。特に、睡眠中は呼吸や汗などにより水分が失われるため、朝の起床時が一日の中で最も体の水分が少なく、睡眠前の一杯の水は体の水分の低下を防ぐことから、この水を「宝水^{たからみず}」とも言います。

水をこまめに摂ることも、健康を維持していくためには必要なことです。

4. 水安全計画

本市では、これまでも安全でおいしい水を供給するため、水源から蛇口までの各段階において、常に水質管理に万全を期してきた。

しかし、近年、耐塩素性病原微生物等の水源への流入や水道施設内での消毒副生成物の生成など様々な水道水へのリスク（危害）が存在し、さらに、油類の流出による突発的な

水質汚染事故等も考えられ、水質管理に一層の強化を図っていく必要がでてきた。

こうした中、世界保健機関（WHO）では、平成16年に発行した「飲料水水質ガイドライン第3版」において、食品製造分野で確立されているHACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方を導入し、水源から蛇口に至る全ての段階で危害評価と危害管理を行い、安全な水の供給を確実にする水道システムを構築する「水安全計画（Water Safety Plan）」を提唱した。わが国においても、厚生労働省が平成20年5月に「水安全計画策定ガイドライン」を示し、水道水の安全を一層高めるため、水道事業者それぞれの水道システムに適した「水安全計画」を策定するよう勧めており、本市においても、これまで以上に安全でおいしい水を供給し続けるため、平成25年3月に「水安全計画」を策定し、水源から蛇口に至る統合的な水質管理を実施していくこととした。

（１）水安全計画の策定

１）危害分析

水道システムに関する情報収集

水源から蛇口までの水質検査結果や過去の水質事故の事例などを整理して、危害分析の資料とした。

また、各浄水場の浄水処理方式、水源から蛇口までの水質監視及び水質検査の状況を整理し、危害が発生した場合の対応方法や監視方法を検討するための資料とした。

危害の抽出

収集・整理した情報を基に、水源、浄水場、送・配水系統及び給水系統において発生する可能性のある危害を抽出した。危害は合計109種類で、発生した場合に影響を受ける水質項目等を整理した。

抽出した危害の評価

抽出した109種類の危害について、危害の発生頻度と危害が発生した場合に関連する水質項目に与える影響の大きさ（被害の程度）に基づいて、危害の重大さを示す危害レベルを1から5までの5段階で評価した。

3年以上に1回程度と発生頻度が少なく、被害の程度が小さいものについては危害レベル1、数か月に1回程度の発生頻度で、被害の程度が中ぐらいのものについては危害レベル3と評価した。また、発生頻度にかかわらず、被害の程度が大きいものについては危害レベル5と評価した。

2) 危害への対応措置

水源、浄水場、送水、配水及び給水の各工程において、危害発生時に迅速かつ的確に対応して水質への影響を未然に防ぐため、管理強化が必要となる危害レベル3以上の危害に対して、管理対応措置をあらかじめマニュアルとして整理した。

マニュアルは、危害対応への基本的な考え方を統一的に整理し、的確に対応できるように19項目の標準対応マニュアルとして作成した。この標準対応マニュアルに基づいた現場での具体的な管理対応措置により、危害への迅速で的確な対応が可能となる。

なお、標準対応マニュアルの具体的な内容等については、安全管理上の観点から非公開としている。

(2) 水安全計画の管理運用

1) 運用と体制

危害レベル3以上の危害発生時には、標準対応マニュアルに基づき、管理対応措置を実施する。

また、効果的で継続的な水安全計画の運用を行うため、関係する部署が連携して行うための管理運用体制を整備する。

2) 関連文書の管理

関連文書は、水道水の安全を維持する仕組みを記載した本計画書を「一次文書」、水安全計画の運用上、各部署が共通して必要とする事項などを定めた標準対応マニュアルを「二次文書」とする。

「一次文書」、「二次文書」は、水道局共通の対応のために活用し、管理運用組織（関係する部署の課長職及び係長職で構成）が必要な見直しなどの検討を行う。

また、関係する部署ごとに備える部署別実務マニュアルや標準対応マニュアルに関連する記録などは「三次文書」として、各所管部署が管理し、必要に応じて見直しを行う。

3) 運用の記録と管理

関係部署における運転管理、監視及び調査等の状況について、各所管部署所定の様式に記録しておく。

運用時に管理基準を超過した場合には、各関係部署と情報を共有するとともに、その状況や対応などを記録・保管しておき、管理運用組織が定期的な集約を行う。

4) 検証と見直し

本計画に基づいて作成した標準対応マニュアルの運用状況等から、問題点や課題について定期的に整理し、技術的観点から標準対応マニュアルの妥当性の確認を行うとともに、本計画が計画通りに実施され、常に安全な水道水が供給されていたことを各所管部署の記録等を基に検証する。

検証は管理運用組織が原則、毎年一回実施し、問題点や課題等が発生した場合、本計画の見直しを行う。

また、水質基準の改正や浄水処理方法の変更など、水道水質に関する状況の変化に対応する見直しも併せて行う。

本計画は、P D C A サイクルを活用し、定期的かつ継続的な改善を行うことにより、水道水のより高い安全性を確保するとともに、技術の継承と維持管理レベルの向上を図っていく。



ガスクロマトグラフ質量分析装置による消毒副生成物の測定



朝里ダムからの採水

第17節 ボトルドウォーター「小樽の水」

小樽水道創設90周年を記念して、平成16年度に「小樽の水のおいしさ」を市民に再認識してもらうことを目的として、岩内町にある日本アスパラガス(株)に依頼しボトルドウォーター「小樽の水」の製造を開始した。原水は小樽水道発祥の地である奥沢浄水場の水とし、製造に際しては、臭気2物質を除く水道法に定める水質基準48項目の試験を行い、安全の確認を行うとともに、採水当日は、タンクローリーとホースの接続部について、一般細菌と大腸菌群の拭き取り試験を行い、外部からの汚染の有無についての確認を行っている。更に、ミネラルウォーター類の水質の悪化は主に細菌類の繁殖と考えられることから、半年ごとに一般細菌や大腸菌群並びに味や外観に影響を与えられられる成分について試験を行い、安全を確認している。

当初、ボトルドウォーター「小樽の水」のラベルは、昭和60年に厚生省が企画した近代水道百選に選定された奥沢水源地の「階段式溢流路」としたが、平成17年度に試験販売を行い、アンケート調査を実施したところ、販売してほしいなどの要望が多く寄せられたことから、平成18年度には、小樽観光のPRを新たな目的に加え、ラベルを「小樽運河」に変更して本格的に販売を開始した。更に、平成26年には、小樽水道創設100周年を記念してラベルを再び「階段式溢流路」とした記念ボトルを作成し、販売している。なお、平成23年8月、奥沢ダムの廃止に伴う奥沢浄水場の休止により、原水を市内給水量の60%以上を占める豊倉浄水場の水に変更している。



小樽水道創設
100周年記念ボトル

また、平成23年3月の東日本大震災で被災した宮城県と岩手県に対する支援として、「小樽の水」9,600本の提供を行っている。

「小樽の水」販売本数 (単位：本)

年 度	販売本数	年 度	販売本数
平成18年度	95,952	平成22年度	119,835
平成19年度	138,000	平成23年度	88,962
平成20年度	153,098	平成24年度	76,306
平成21年度	127,475	平成25年度	80,794

<水と食文化>

ミネラルを多く含む硬水の多いヨーロッパや中国では、野菜から出る水やワインを利用したり、油で炒めたりする料理法が一般的でした。一方、軟水で良質な水に恵まれた日本では、煮物、汁物、ゆで物といった水を多く使う料理法が主流となりました。日本では「素材の持ち味を生かした物が良い料理」、ヨーロッパや中国では「人工的な味を創造するのが良い料理」と考えるそうです。日本独特の食文化は、良質な水が育んだものと言えます。小樽の水は、日本料理にも適しています。

第18節 施設の更新及び維持管理

1. 天神浄水場改良事業

(1) 概要

天神浄水場は、第5次拡張工事（昭和41年度～48年度）の一環として、昭和42年度～45年度にかけて施工された市内で一番高台にある施設で、17か所の配水池へ送水し、市内給水量の約3割を受け持つ主要な浄水場である。

しかし、完成以来、約30年が経過し、機械、電気・計装設備は耐用年数を超過し、老朽化に起因する誤動作や交換部品の製造中止に伴って、調達が困難となり、浄水処理の機能低下を招く恐れが生じていた。

このため、安全で安定した水の供給を図るため、平成5年度より天神浄水場の改良事業を実施することとした。

一方、昭和48年度に完成し、市内の配水池のコントロールを担っていた松ヶ枝配水センターは、平成元年度に計装設備の更新を行っていたが、次の更新時期が迫ってきていた。

天神浄水場改良事業の当初計画では、浄水場の計装設備等の更新を基本に検討を進めていたが、松ヶ枝配水センターの計装機器の次の更新時期と天神浄水場の計装機器の更新時期が重なるため、松ヶ枝配水センターの機能を天神浄水場に集約する考え方が検討会議の場で提案された。統合について問題点の検討を行った結果、建設費が当初計画より増額となるが、長期的に考えると、施設の維持管理費の削減や計装機器等の保守・点検の一元化

が図られるなどメリットが多いことから、松ヶ枝配水センターの機能を天神浄水場へ統合することとした。

(2) 事業内容

天神浄水場改良事業に伴う工事は平成5年度に着手し、15年度までの11か年で完了した。総事業費は29億1,740万円であり、財源はすべて企業債である。

主な工事内容は以下のとおりである。

1) 取水施設

- ・沈砂池、水源管理事務所改修 他

2) 導水施設

- ・原水流入制御設備、第4接合井電気計装設備改修 他

3) 浄水設備

- ・浄水池築造 ・薬品沈殿池、フロック形成池、ろ過池改修
- ・薬品注入設備改修 ・中央監視制御設備更新 他

4) 排水処理施設

- ・天日乾燥床改修

5) その他

- ・電気棟増設 ・管理棟改修

天神浄水場の原水は、行政区域外の余市川から取水され、約10Kmの導水管と導水トンネルにより自然流下で導水されるが、静水圧が1.3MPa以上と高圧なため、原水流入制御設備については、キャピテーション防止のため、ジェットポートバルブ3連により制御することとした。なお、原水には落ち葉等が混入することから弁体は150度反転する構造とした。

浄水池については、既設の容量は滞留時間約1時間分の880m³しかなかったが、災害時の対応や各池、各設備の改修を考慮し、滞留時間を約5時間分の5,000m³とし、片池には緊急遮断弁を設置した。

中央監視制御設備については、松ヶ枝配水センターの機能を統合するとともに配水コントロールの自動化、薬品注入設備、ろ過池洗浄及びろ過を自動化し、業務効率の改善を図った。

さらに、自家発電設備を設置し、災害に対応した施設整備を行った。

水道編

MPa（メガパスカル）

新計量法が平成5年（1993年）に施行され、圧力の単位が従来の「キロ」から国際単位系である「パスカル」に変更された。

$$1 \text{ Mpa} = 10.20 \text{ Kgf/cm}^2$$

（3）年度別事業費

次表による。

天神浄水場改良事業 年度別事業費

(単位：千円)

種別	工事内容	事業費	平成 5年度	平成 6年度	平成 7年度	平成 8年度	平成 9年度	平成 10年度	平成 11年度	平成 12年度	平成 13年度	平成 14年度	平成 15年度
取水	沈砂池改修	28,831										2,549	26,282
	管理事務所改修	6,510											6,510
	電気計装設備	36,561										26,775	9,786
	小計	71,902										29,324	42,578
導水	導水管布設	87,323				57,062			30,261				
	電気計装設備	29,862				57,062			18,018			3,360	8,484
	小計	117,185			23,484	114,124	176,610	145,792	48,279			3,360	8,484
	浄水池築造	359,028						30,156	64,527				
浄水	電気棟増築	94,683							17,767	82,709	101,976	13,787	
	管理棟改修	216,239								29,190		120,166	16,369
	水処理棟改修	189,930			24,205								
	車庫棟築造	14,077							75,999	76,787		14,077	
	薬品注入設備改修	152,786											
	着水井設備改修	462									462		
	混和池設備改修	10,111						4,515					
	フロック形成池設備改修	97,791								28,140	26,061	22,288	21,302
	薬品沈殿池設備改修	112,989		49,749								6,741	6,668
	急速ろ過池設備改修	224,863								56,227	72,471	46,760	49,405
	電気計装設備	863,525				10,924		63,267	99,566	71,925	318,302	299,541	
	場内配管布設	44,091				4,810	9,902						7,654
	場内整備	79,771							34,891				
	小計	2,460,346	49,831	49,749	47,689	28,876	186,512	265,455	14,773	292,750	344,978	524,868	534,734
	送水管布設	22,468				6,067				1,628			
	天日乾燥床改修	110,586							1,743	74,263	34,640		
排水	事務費	134,913	169	251	311	4,995	9,988	16,772	19,100	19,719	27,492	24,982	11,134
	小計	2,917,400	50,000	50,000	48,000	97,000	196,500	297,000	363,500	438,000	587,000	592,400	197,100

2. 施設の耐震化計画

釧路沖地震（平成5年1月）や阪神・淡路大震災（平成7年1月）などを契機に、水道施設のみならず産業や生活の基盤となる社会資本全体への耐震化が強く求められる状況の中、本市では、平成9年4月に、構造物と管路の耐震化、応急給水の3つで構成し、生活用水確保を目標にした「小樽市水道耐震化計画」を策定した。

その後、平成16年の新潟県中越地震を始めとする内陸直下型の大規模な地震が発生し、水道施設へも多くの被害を与えていることから、非常時においても一定の給水を確保できるよう、より速やかに地震に強い水道システムの構築が求められるようになり、平成20年10月の『水道施設の技術的基準を定める省令の一部を改正する省令』により、水道施設の備えるべき耐震性能が明確化され、施設の重要度に合った適切な耐震化を図っていくよう義務づけられたため、平成21年9月に、水運用計画の見直しに伴う施設の統廃合、小樽築港駅周辺の再開発に伴う配水管網の変更等により、現状に合わせた耐震化項目を検討し、災害時においても施設の機能を十分維持できるよう、計画的に耐震化を実施するものとし、計画の見直しを行った。

さらに、平成23年に、耐震工法指針の改訂により施設の重要度区分が変更された部分について、一部変更を行い現在に至っている。

耐震化事業は、過去に行ってきた給水区域の拡張事業と異なり、直接将来の料金収入につながる事業ではなく、今後は人口減と共に給水収益の減少が見込まれることから、効率的かつ効果的に事業を推進していくことが重要となる。このため、耐震化の方針及び耐震化を優先すべき施設を明確にし、地震等の災害が発生しても施設の機能を十分維持できるよう、計画的に耐震化を実施するものである。

水道施設の重要度区分

浄水場及び配水池等の構造物については、重要な水道施設のうち代替施設の有無、破損した場合の2次被害の程度、配水本管（300mm以上）の接続の有無等によりランクA1・ランクA2・ランクBの3つに分類し、耐震化を図っていくこととした。

	ランク A 1	ランク A 2	ランク B
浄水施設	豊倉浄水場、天神浄水場	奥沢浄水場、銭函浄水場	
配水施設	高区、中区、低区、春香、新光、 桜第1高区、桜第2高区 望洋台第1(槽)、桜低区 真栄、松ヶ枝、高島 銭函第1低区、銭函中区		文治沢、清風ヶ丘(槽) 望洋台第2(槽) 朝里川温泉 潮見台、天神、於古発(槽) 於古発高区(槽) 長橋 坂本、幸、北手宮、赤岩、 吉原 オタモイ、手宮、塩谷、 桃内、蘭島 銭函第2低区、銭函高区、 見晴(槽)
送水ポンプ所	於古発送水、春香送水、 望洋台 春香第2送水、高区送水、 天神送水 オタモイ送水、清風ヶ丘		
配水ポンプ所			見晴、奥沢、伍助沢、最上

緊急遮断弁の整備

緊急遮断弁を設置する配水池については、中央地区、東部地区、西部地区の拠点に位置し、災害時に給水タンク車による補給が可能であり、かつ今後大規模な改修工事を予定している配水池を選定する。また、浄水池にも緊急遮断弁を整備することとし、2池のうち、1池のみに設置する。なお、作動方法は流量感知方式とし、停電時でも作動する方式の遮断弁を選定するものとした。

- ・災害対策本部（小樽市役所）及び水道局への供給ルート
- ・給水拠点となる避難所及び指定した仮設給水消火栓への供給ルート
- ・地域防災計画で指定された炊き出し施設への供給ルート
- ・市内で人工透析を実施している病院への供給ルート

水道編

施設名	1池有効容量	施設名	1池有効容量
豊倉浄水場浄水池	1,800m ³	蘭島配水池	160m ³
天神浄水場浄水池	2,500m ³	文治沢配水池	500m ³
中区配水池	2,100m ³	望洋台第2配水槽	375m ³
低区配水池	3,165m ³	銭函中区配水池	915m ³
松ヶ枝配水池	2,000m ³	桜低区配水池	300m ³
赤岩配水池	800m ³	計	14,615m ³

下線のある浄水池及び配水池は平成25年度末までに緊急遮断弁を設置済

管路耐震化の基本方針

導水管については、第5次拡張工事で布設された常盤導水管の内、耐震性の低いコンクリート管を使用している管路の耐震化を図る。また、送水管については創設時に布設された奥沢送水管、第4次拡張工事で布設された豊倉送水管の内、勝納水管橋から中区分水井までの管路の耐震化を図っていく。配水管については、配水管整備事業による老朽管の布設替えにあわせ、該当する基幹管路について耐震化を図っていくこととした。

【基幹管路の選定基準】

- ・ 導水管路及び送水管路
- ・ 液状化が予想される軟弱地盤や地滑りの恐れがある路線に埋設された配水管路
- ・ 地域防災計画に位置づけられた災害時基幹病院への供給ルート
- ・ 災害対策本部（小樽市役所）及び水道局への供給ルート
- ・ 給水拠点となる避難所及び指定した仮設給水消火栓への供給ルート
- ・ 地域防災計画で指定された炊き出し施設への供給ルート
- ・ 市内で人工透析を実施している病院への供給ルート

3. 老朽施設等更新改良事業

(1) 概要

小樽市の水道事業は大正3年9月に給水を開始して以来、九十数年が経過していたが、創設以来の施設がまだ数多く稼働していた。また、地形は東西に細長く山坂が多いこともあって、標高0～200mまでの間を給水しており、平坦地が少ないという地形的な制限があるため、配水系統は地盤の高低差に応じて必要となり、また、長い海岸線沿いに施設が点在するため、中規模の都市としては非常に多くの施設を有していた。

このようなことから、経年化によって故障の増加傾向にあった銭函浄水場及び主要水道施設等の機能低下を改善するため、老朽施設等更新改良事業を実施することとした。

本事業では、老朽化した各施設の更新、改良を行うとともに施設の統廃合を進め、効率的な維持管理と安全で安定した水の供給を確保し、災害に強い施設整備を推進している。

なお、本事業は長期にわたり今後も継続していくことから、およそ10年を一区切りとして実施している。

(2) 事業内容

第1次更新改良工事は、平成11年度から19年度の9か年で実施し、事業費は、29億3,260万円、財源内訳は企業債が28億9,990万円、工事負担金が3,266万円、その他資金が4万円である。

主な工事内容は以下のとおりである。

1) 貯水施設

- ・奥沢水源地放水路、溢流路護岸改修 他

2) 取水施設

- ・余市川、銭函川水源監視設備

3) 導水施設

- ・松倉導水トンネル改修

4) 浄水施設

- ・銭函浄水場電気計装設備改修 ・銭函浄水場管理棟等改修
- ・豊倉浄水場ろ過池改修 ・豊倉浄水場電気設備更新 他

水道編

5) 送水施設

- ・天神送水管等布設
- ・春香第2送水ポンプ所築造
- ・春香送水ポンプ所改良
- ・清風ヶ丘ポンプ所改良 他

6) 配水施設

- ・銭函第1低区配水池分水施設改良
- ・蘭島配水池増設
- ・於古発高区ポンプ室改良
- ・桜第1高区配水池改良 他

第2次更新改良工事は、平成20年度から29年度の10か年で実施する予定であり、平成25年度までの事業費は、28億1,786万2,000円、財源内訳は、企業債が26億520万円、工事負担金が1億3,813万3,000円、その他資金が7,452万9,000円である。

主な工事内容は以下のとおりである。

1) 貯水設備

- ・朝里ダム電気計装設備(負担金)
- ・奥沢ダム水路設置

2) 取水施設

- ・余市川水源擁壁改修
- ・奥沢水源地水路、法面改修

3) 浄水施設

- ・豊倉浄水場天日乾燥床改修
- ・豊倉浄水場中央監視制御設備更新
- ・豊倉浄水場電気設備、薬品注入設備、薬品沈殿池設備改修 他

4) 送水施設

- ・豊倉送水管等布設
- ・天神送水ポンプ所築造
- ・春香送水ポンプ所ポンプ設備、自家発電設備改修 他

5) 配水設備

- ・新光配水池外7件配管、電気計装設備改良
- ・見晴配水槽電気設備改修
- ・赤岩配水池築造 他

(3) 年度別事業費

次表による

第1次老朽施設等更新改良事業 年度別事業費

(単位：千円)

種別	工 種	事業費	平成 11年度	平成 12年度	平成 13年度	平成 14年度	平成 15年度	平成 16年度	平成 17年度	平成 18年度	平成 19年度
貯水	土木・建築工事	198,093				21,578	33,295		19,866	56,364	66,990
	電気計装設備工事	15,322					15,322				
	小 計	213,415				21,578	48,617		19,866	56,364	66,990
取水	土木・建築工事										
	電気計装設備工事	6,603						2,994	3,609		
	小 計	6,603						2,994	3,609		
導水	導水トンネル改修工事	70,864				30,240	40,624				
	土木・建築工事	309,700	36,603			114,870	4,378	8,368	125,006	7,297	13,178
	機械設備工事	45,199					38,619		6,580		
浄水	電気計装設備工事	454,458		8,768	85,050	55,670	242,398	4,599	50,046	2,257	5,670
	小 計	809,357		45,371	85,050	170,540	285,395	12,967	181,632	9,554	18,848
	送水管布設工事	536,623				64,270	18,217		110,565	225,425	118,146
送水	土木・建築工事	426,090				7,665	2,142	268,547	17,736		130,000
	機械設備工事	51,576				19,846		28,750	2,980		
	電気計装設備工事	186,554						169,754	16,800		
小 計	1,200,843				91,781	20,359	467,051	148,081	225,425	248,146	
配水	土木・建築工事	222,191									
	機械設備工事	11,319									11,319
	電気計装設備工事	74,605			9,839		15,448	18,857		18,470	11,991
小 計	308,115			9,839		40,018	18,857	13,850	136,889	88,662	
その他 事業	実施設計委託	167,265	21,210		18,165	14,731	22,544	13,440	36,025	41,150	
	費	156,138	790	2,129	6,446	14,530	27,043	30,491	24,037	27,318	23,354
	計	2,932,600	22,000	47,500	119,500	343,400	484,600	545,800	427,100	496,700	446,000

第2次老朽施設等更新改良事業 年度別事業費

(単位：千円)

種別	工 種	事業費	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度	平成 23年度	平成 24年度	平成 25年度
貯水	土木・建築工事	216,594				185,178	31,416	
	電気計装設備工事 小計	70,739		10,007	10,007	10,321	23,849	26,562
取水	土木・建築工事	287,333				195,499	55,265	26,562
	電気計装設備工事 小計	69,005		37,558	37,558	30,093	1,354	
浄水	土木・建築工事	69,005				30,093	1,354	
	機械設備工事	260,977		118,713	130,074	9,891	2,299	
	電気計装設備工事 小計	447,164		98,511	48,825	38,462	221,456	39,910
	送水管布設工事	132,814		8,148		3,496		121,170
送水	土木・建築工事	840,955		225,372	178,899	51,849	223,755	161,080
	機械設備工事	301,872	137,022	64,123		49,896		50,831
	電気計装設備工事 小計	271,367	268,878	2,489				
	送水管布設工事	41,338			12,022			29,316
配水	土木・建築工事	124,698	56,973		54,600			13,125
	機械設備工事 小計	739,275	462,873	66,612	66,622	49,896		93,272
その他	土木・建築工事	423,548	8,452	15,666	19,625	126,126	117,883	135,796
	電気計装設備工事 小計	100,501	8,626	22,575	16,275	15,750		37,275
事務	実施設計委託費	524,049	17,078	38,241	35,900	141,876	117,883	173,071
	その他	172,178	5,303	34,808	59,456	29,600	33,676	9,335
合 計		185,067	25,963	28,317	28,531	31,060	31,125	40,071
		2,817,862	511,217	393,350	416,973	529,873	463,058	503,391

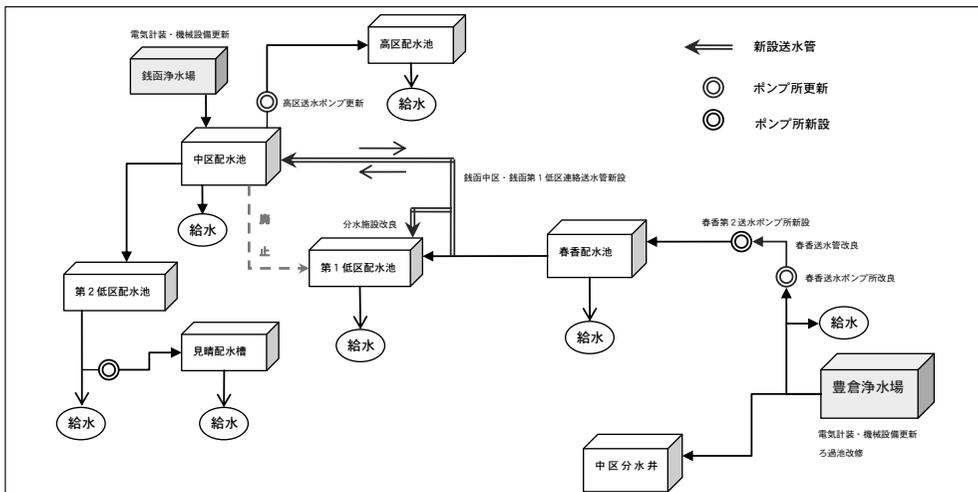
(4) 銭函浄水場の運用の見直し

銭函地区の水道は、昭和30年11月に簡易水道事業として創設され、その後、銭函地区水道事業として2度の拡張を経て、昭和53年2月に竣工している。その後、20年以上が経過し、電気・機械設備をはじめ、経年劣化による施設の更新時期を向かえていた。

また、昭和56年度から国道5号線の改良工事に併せて布設していた春香送水管が平成7年度に完了し、第6次拡張工事の目的の一つであった給水する区域の一体化が達成され、豊倉浄水場から銭函第1低区配水池に2,740m³/日が送水可能となり、銭函浄水場の送水割合は全体の約7%に低下していたが、他の浄水場と同様の運転管理体制のため、最もコストの高い浄水場であった。

このため、銭函浄水場の経年劣化による更新改良を契機に、豊倉浄水場から銭函地区への送水量の増量を図る目的で、春香第2送水ポンプ所を築造し、管内圧力が高くなる既設送水管の継手箇所を補強改修するとともに、銭函中区配水池と銭函第1低区配水池の連絡管を新設することとした。

このことにより、平成17年度から豊倉系の送水量が6,200m³/日に増量され、また、銭函中区配水池まで到達するようになったため、銭函浄水場は、平日昼間だけの運転とし、夜間、休日等の運転を停止することができるようになった。さらに、連続的に運転停止しても、ろ過水の水質に影響がでない日数を確認した後、平成22年度からは、危機管理のための平日昼間、週3日運転、平成23年度からは、平日昼間、週2日運転とし、維持管理費の低減を図っている。



銭函地区水運用フロー図

(5) 桃内浄水場、潮見台浄水場の休止

桃内浄水場は、桃内川を水源とし、昭和45年12月に忍路町簡易水道拡張工事で建設された緩速ろ過方式の施設で590m³/日の施設能力を有し、桃内配水池と蘭島配水池へ送水していた。

しかし、平成5年度に天神浄水場から西部地区への送水が可能となつてからは、徐々に施設利用率も低下していた。また、経年劣化による施設の老朽化が進んでおり、更新時期にきていたが、浄水場を更新するより代替施設を建設する方が効率的であった。

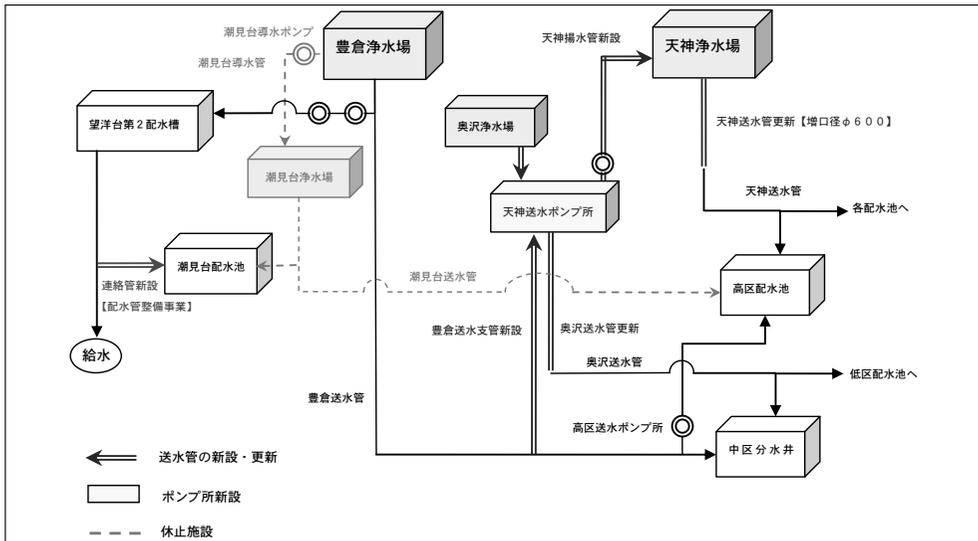
代替施設については、桃内配水池を増設する案と蘭島配水池を増設する案があったが、検討した結果、滞留時間が12時間を下回っていた蘭島配水池を増設することとし、桃内浄水場は平成18年4月に休止した。

潮見台浄水場は、朝里川を水源とし、第1次(昭和2年12月竣工)及び第2次(昭和29年12月竣工)拡張工事で建設された緩速ろ過方式の施設で16,200m³/日の施設能力を有し、潮見台配水池と高区配水池へ送水していた。

しかし、第6次拡張工事で豊倉浄水場が増設されて以来、年々施設稼働率は低下し、ろ過池の維持管理費や導水ポンプの動力費が送水量の割に多いことから、他の浄水場に比べコスト高になっていた。さらに、経年劣化による施設の老朽化が進んでおり、更新改良には多額の費用を要することから、代替施設を建設することとした。

潮見台配水池への送水については、望洋台第2配水槽の配水管から連絡管を新設することにより、また、高区配水池の送水については、既設の天神送水管から送水量を増量することにより対応した。なお、送水量の増量にあたっては、一部天神送水管を更新し、口径を450mmから600mmに変更している。

これら代替施設が建設されたことにより、潮見台浄水場は平成21年1月に休止した。



潮見台浄水場休止に伴う水運用フロー図

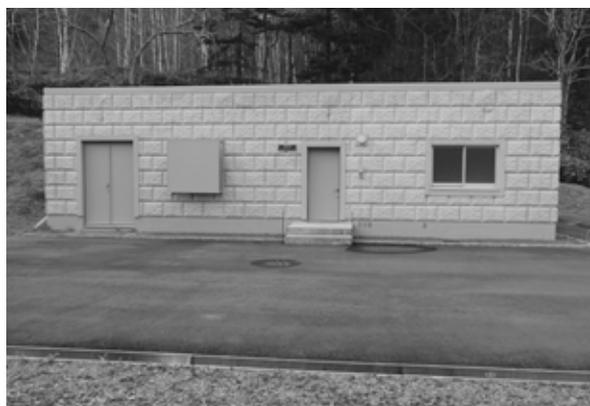
(6) 天神送水ポンプ所

天神送水ポンプ所は、天神浄水場の水源である余市川水源で冬期間、シャーベットの取水口から流入し取水停止となった場合、また、潮見台浄水場の休止に伴い、高区配水池へ天神系の送水量を増量するため、豊倉系浄水を天神浄水場へ送水する目的で築造されたポンプ施設であり、平成21年2月に完成した。

本施設は、豊倉浄水場から自然流下で流入し、天神浄水場に最も近い奥沢浄水場の敷地内に建設されたが、老朽化していた集合井を廃止し、奥沢浄水場の浄水池と塩素混和池の機能も兼ね備えることとした。

このことにより、ポンプ井には豊倉系、奥沢系の浄水が流入することになり、また、ポンプ停止時には送水管を逆流させることにより天神系の浄水も流入させることができ、本施設を災害時の水運用施設として位置付けることができた。

ポンプは2台（内1台予備）設



天神送水ポンプ所

置き、送水量は1台で1,900m³/日、2台で3,600m³/日とし、自家発電容量はポンプ1台分とし、災害時にはもう1台分をリースにより対応することとした。

本施設への送水管は、勝納川水管橋以降の豊倉送水管(600mm)から分岐して300mm～250mmを布設したが、一部、同一ルート上にあつて布設替えにより使用しなくなった天神送水管450mmを管洗浄して使用することとし、平成21年11月に完了した。

<シャーベット>

河川を流れる雪や氷が溶けずにシャーベット状の集まりとなったものを、小樽市水道局では「シャーベット」と呼んでいます。

一般的には、「アイスジャム」、「スノージャム」とも呼ばれていますが、専門的には「Frazil Ice(晶氷)」に分類されます。

ひとたび、取水口で「シャーベット」が発生すると、取水障害による断水の危機が心配です。

「ジャム」や氷菓の「シャーベット」のような甘いイメージではありません。

(7) 豊倉浄水場関係

豊倉浄水場は、第4次拡張工事で建設され、第6次拡張工事で大規模に増改築を行った施設で、市内給水量の6割以上を受け持つ基幹浄水場である。

第6次拡張工事ではろ過池を2池新設し、全体計画で6池にする予定であったが、水需要の動向から2池は改修せず池数としては、4池(予備池なし)のまま、35,040m³/日の施設能力で運用していた。

しかし、送水量が年々増加し、平成13年度には天神浄水場の改良工事の影響もあって、最大稼働率が100%を超え運転管理に支障をきたしていた。

さらに、処理量の増加に伴い発生汚泥量も増加していたことから、平成13年度に天日乾燥床を1床増設し、全体で3床とした。

一方、銭函地区への送水量の増量を図るため、豊倉浄水場の施設能力を強化する必要が生じたことから、平成14年度に改修していなかった2号ろ過池を、平成17年度には4号ろ過池をそれぞれ改修して計画通り6池(1池予備)とし、施設能力は42,370m³/日となった。

中央監視制御設備については、平成24年度から更新を行い、従来分散していた運転操

作、制御指令、監視をLCD監視操作卓に集約することとし、さらに、今まで連携の取れていなかった総ろ過流量から原水流量までの一括自動制御並びに浄水池の水位管理、ろ過池の洗浄を自動制御で行えるよう機能強化し、平成25年度に完了した。



豊倉浄水場

4. 余市川水源地シャーベット流入

余市川水源地では平成3年ごろからシャーベットの流入が発生し、平成25年度末までに29回発生している。

平成16年1月14日には、低気圧の影響で後志管内は激しい風雪に見舞われ降雪や河川への雪崩の発生が原因と思われる大量のシャーベット状の雪や氷が、河川上流部全体から押し寄せ、余市川水源地の取水口及び沈砂池に流入し、閉塞する事態となった。

そのため、再三にわたりシャーベット除去作業を続け、給水への影響を回避する努力を行ったが、見通しが極めて厳しい状況のもと、14日午後9時に水道局災害対策本部を設置しての懸命な復旧作業にもかかわらず、14日午後11時現在、取水可能性が通常時の1割程度までしか回復していない状況であった。

その結果、余市川を水源とする天神浄水場の浄水池等の貯水量から、翌日午前7時頃までの水量は確保されるが、今後の事態の改善が非常に厳しい状況下で、最悪の場合には、市内の3割、北西部・中部地区の2万世帯での断水が予想される事態であった。

そのため、高島・祝津地区をはじめ断水が予想される地区については、大口需要者及び病院、福祉施設等に連絡するとともに、広報車による広報活動のほか、報道関係者への記者発表やFMおたる放送局に報道依頼を行い市民への周知を図った。

また、天神系17か所の配水池のうち、末端の高島配水池からの給水を15日午前8時に停止し、高島・祝津地区約2,000世帯を緊急断水するとともに、午前9時ごろから同地区に給水タンク車等による応急給水を実施した。

一方、未明にかけても浄水場の貯水量が依然として減少する中、夜明けを待って、閉塞箇所の位置確認を究明すべく各接合井に調査班を出勤させていた最中の午前8時30分ごろに常盤導水トンネル内に流水音が確認され、その後天神浄水場への着水量が徐々に上昇し、改善が見られたことから、既に断水していた高島・祝津地区のみに影響がとどまったものである。

また、天神浄水場においては、水位の上昇とともに、浄水処理をフル稼働し、15配水池の貯水量を確保するとともに、高島配水池にも送水し、赤水対策を講じながら、作業を進めた結果、午後4時半ごろから徐々に解消され、午後10時過ぎに高島・祝津地区の断水が全面解消された。



余市川水源シャーベット除去作業

なお、この災害に関する出勤延人数は、局87名、業者44名の総勢131名で対応し、問い合わせ件数等の状況は、現地対応も含め給水件数が約510件、給水袋の使用枚数は、1,200枚、問い合わせが150件となった。

このような事態を受けてから、冬期間の取水対応策として、監視体制の強化、シャーベットの流入防止対策及び流入後の除去対策、バックアップシステムの増強（水運用）等の対策を講じている。

2004年(平成16年)1月28日(水曜日)

水路点検など素早く 昨春策定の要綱奏功

雪との苦闘 丸2日

「水が凍まらん」 十勝日産飲料 副社長の菅野正樹は、断水の苦闘を乗り越え、断水解除の喜びを語った。断水解除の喜びを語った。断水解除の喜びを語った。

市水道局員ら

断水解除の喜びを語った。断水解除の喜びを語った。断水解除の喜びを語った。

平成16年 1月28日 北海道新聞記事

5. 朝里ダムの湧水

(1) 概要(降雨状況)

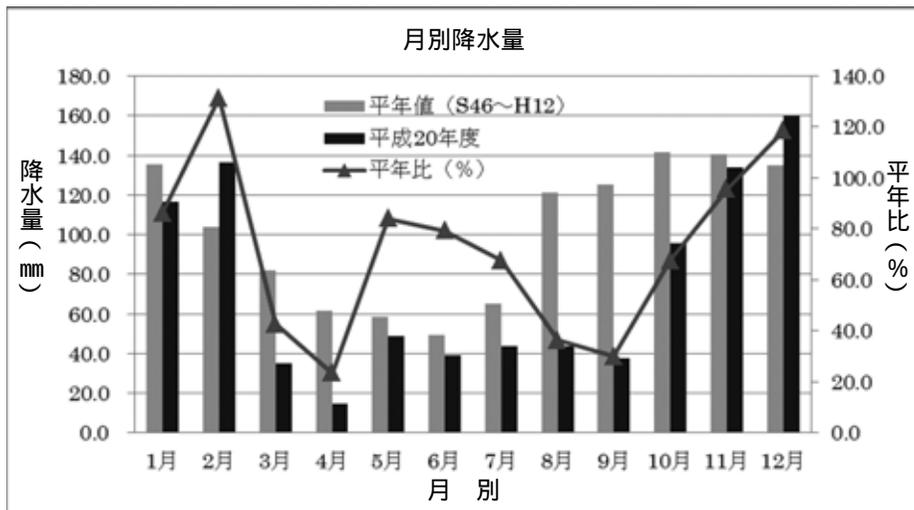
朝里ダムは北海道を事業主体とし、小樽市を共同事業者とする多目的ダムで、昭和56年に建設着工し、平成5年に完成(13か年)した。

朝里ダムを水源とする豊倉浄水場は、給水世帯数約40,000世帯、給水人口約82,000人で、市内給水量の約6割を賅っている小樽市の基幹浄水場である。

平成20年における全道平均の降雨量は、平年比が76%でかなり少なく、気象庁で統計を取り始めた昭和21年から数えて少ない方の第2位であった。

小樽市の降水量は、5月こそほぼ平年並みであったが、6月から少雨傾向となり7月から9月の3か月間で、平年よりも186mm少ない140.3%にとどまったため、8月下旬には朝里ダムの貯水率が竣工以来、初めて50%を割り込んだ。その後も少雨は続き、10月3日には貯水位が常時満水位より15m近く低下し貯水率16%まで減少、ダム上流部では湖底が露出する状況となった。

【小樽市の降雨状況】



単位：mm

年別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平年降水量	135.2	103.9	81.9	61.7	58.3	49.2	65.0	121.0	125.3	141.4	140.3	134.9
平成20年	116.5	136.5	35.0	14.5	49.0	39.0	44.0	44.0	37.5	95.5	134.0	160.0
平年比(%)	86.2	131.4	42.7	23.5	84.0	79.3	67.7	36.4	29.9	67.5	95.5	118.6

(2) 渇水対策会議等の開催状況

平成20年9月、局内に水道局渇水対策会議を立ち上げ、12月まで10回開催。また、共同事業者である北海道と朝里ダム渇水対策協議会を設置して10月末まで5回開催、連携して渇水対策に取り組んだ。

対応策として、ダム放流量の減量、水力発電の停止、他浄水場によるバックアップ等を実施した結果、10月下旬から11月にかけて貯水位は徐々に回復して、12月中旬には水力発電を再開し、1月中旬に平常時の放流量に回復した。幸いにも、この渇水は給水制限等、市民生活に影響を及ぼすことなく終息した。



朝里ダムの渇水状況



平成20年11月7日 北海道新聞記事

放流量の推移

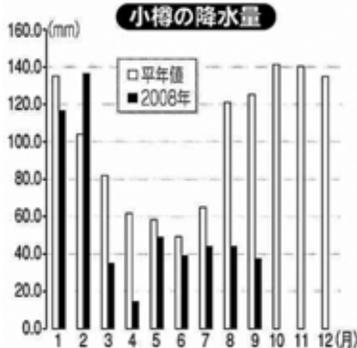
期 間	放 流 量	備 考
平成20年9月18日まで	0.800m ³ /sec	
9月19日～	0.725m ³ /sec	
9月26日～	0.600m ³ /sec	水力発電停止
10月2日～	0.420m ³ /sec	
10月16日～	0.420m ³ /sec	
10月29日～	0.370m ³ /sec	
12月15日～	0.640m ³ /sec	水力発電再開
平成21年1月22日～	0.800m ³ /sec	

2008年（平成20年）10月02日（木曜日） 北海道新聞 朝刊 小樽・後志 小樽・後志

朝里ダム放水調整

稼働以来初 少雨で水位低下

この夏の少雨で、小樽市の水がめの朝里ダムの水位が大幅に低下している。市水道局は「当面の水道水の供給には問題ない」としつつ、水がめの「延命策」をダム管理者の小樽十現と協議。ダム稼働以来、初めての放流量調整を行う異例の事態となっている。（寺町志保）

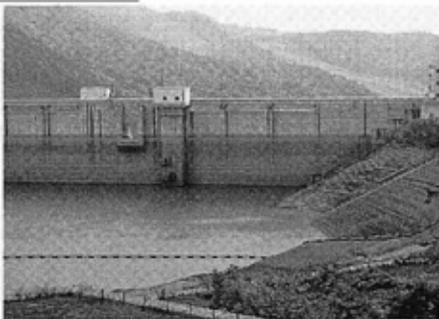


札幌管区気象台のデータによると、今年に入ってから九月末までの小樽の降水量は五二六ミリで、同期の平年値の64%。特に、八月は平年の36%、九月も同30%にとどまった。同気象台によると南東や東の風が多く、山越えの風となったためとい

この影響で、市内の水道水の六割を賄う朝里ダムは、九月末時点で満水時より約一四・六割も水位が低下。浅い部分では湖底も見え始めた。「去年の同時

期と十割違っ感じだ」と小樽十現。また、もう一つの水がめの奥沢水源池でも、九月十七日以降、階段式溢流路の名物「水すたれ」が水量不足で姿を消した。

同十現は、市水道局との協議で九月十九日と同二十五日に放流量の調整を行い、当初は毎秒〇・八リットルだった放流量を同〇・六リットルまで抑えた。「十分な水道



水位の大幅低下で、浅い部分で土が見え始めた朝里ダム

水を確保し、朝里川での環境を保全する必要最

低限の水準（治水課）で、万一、降雪期まで水位まであと約五分。ただ、一〇リットルも降れば水位の低下は免れるという。原田憲男水道局長は「水道水の供給を心配する段階ではないが、未経験の事態」と話している。

ダムは十年に一度の湯水に備えた設計

平成20年10月2日 北海道新聞記事

6. 奥沢水源地

(1) 改良工事について

1) 奥沢ダムは本市の水道創設事業で2級河川勝納川水系に築造された上水道専用ダムで、明治41年に給水人口13万人、一日最大取水量16,200m³の計画をもって着工し、大正3年に完成したもので、以来97年を経過して、稼働してきた施設であった。

昭和16年に、北海道の指導により漏水対策として腹付盛土工を施工したものの、戦時中のため、昭和18年に中止を余儀なくされてから、堤体法面頭部の盛土が不安定な状態のままとり残され、その後、堤体の安全性の心配をさせる原因にもなっていた。

昭和54年から57年にかけて、河川管理者の指導もあって、堤体及び放水路調査を実施し、放水路については、昭和57年から61年の5か年をかけて、延長700m、堤防の高さを平均2.6m高くする工事を行って、設計洪水流量(200年確率、200m³/sec)に対応できる断面にして、流下能力を増加させ、洪水に対する安全性を確保している。

その後、昭和60年、61年、63年の3回にわたり、堤体を中心とした調査を再度実施し、堤体及び取水トンネルの補強工法について北海道と協議を行い、取水トンネルの閉塞工事については、平成元年2月21日付け河川第152号指令で北海道の承認を受け、平成元年3月には工事を完了している。

また、堤体の補強については、平成2年1月4日付け河川第2089号指令(平成2年12月14日付け河川第1938号指令で工期の変更)で承認を受け、平成4年12月に工事を完了している。

なお、年度別の事業費と工事の概要については次のとおりである。

年度別奥沢ダム改良事業費

区分 年度	事業費(千円)		工 事 の 概 要	
昭和63	財源内訳 企業債	33,000 33,000	貯水施設	奥沢ダム底桶トンネル閉塞工事 (充填モルタル工、導水管防護工)
平成元	財源内訳 企業債 その他資金	130,810 130,800 10	貯水施設 導水施設	奥沢ダム改良工事 (漏水量観測施設) 水管橋架替導水管布設替工事 500m/m L=40m
2	財源内訳 企業債	120,000 120,000	貯水施設	奥沢ダム改良工事 (漏水量観測機械設置、堤体盛土工)
3	財源内訳 企業債	103,000 103,000	貯水施設	奥沢ダム改良工事 (漏水量観測機械設置、堤体盛土工)
4	財源内訳 企業債	203,200 203,200	貯水施設	奥沢ダム改良工事 (堤体盛土工、計測設備工、周辺整備工)

2) 階段式溢流路改修工事について(平成18年～平成19年)

奥沢水源地の階段式溢流路は、大正3年に完成した奥沢ダムの付帯設備であり、貯水池の水位が一定以上になった際の越流と、豪雨により水が濁った場合に貯水池の上流にある「引き入れ口堰堤」の水門を閉めて貯水池に流入させずに勝納川に放流させるための水路である。ダムの越流堰から河川までの高低差が21mあることから、流下する水の勢いを抑えるため10段の水溜めによる階段式の構造となっている。

階段式溢流路は、流れ落ちる水の様子から「水すだれ」とも呼ばれ市民から親しまれているとともに、小樽を代表する景観となっている。

完成後90年を迎え、老朽化が著しく空石積み護岸が崩落し、損傷箇所から背面土砂が流出しており早急な対策が必要になったことから、平成18年度から2か年で階段式溢流路の護岸改修を行った。

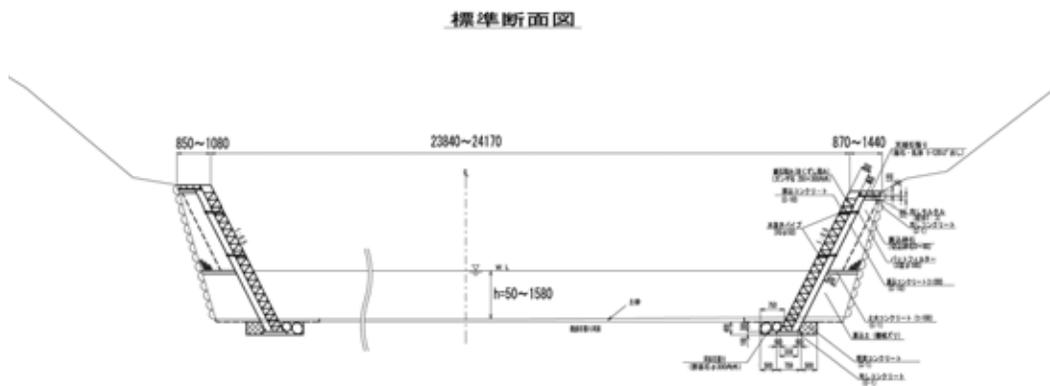
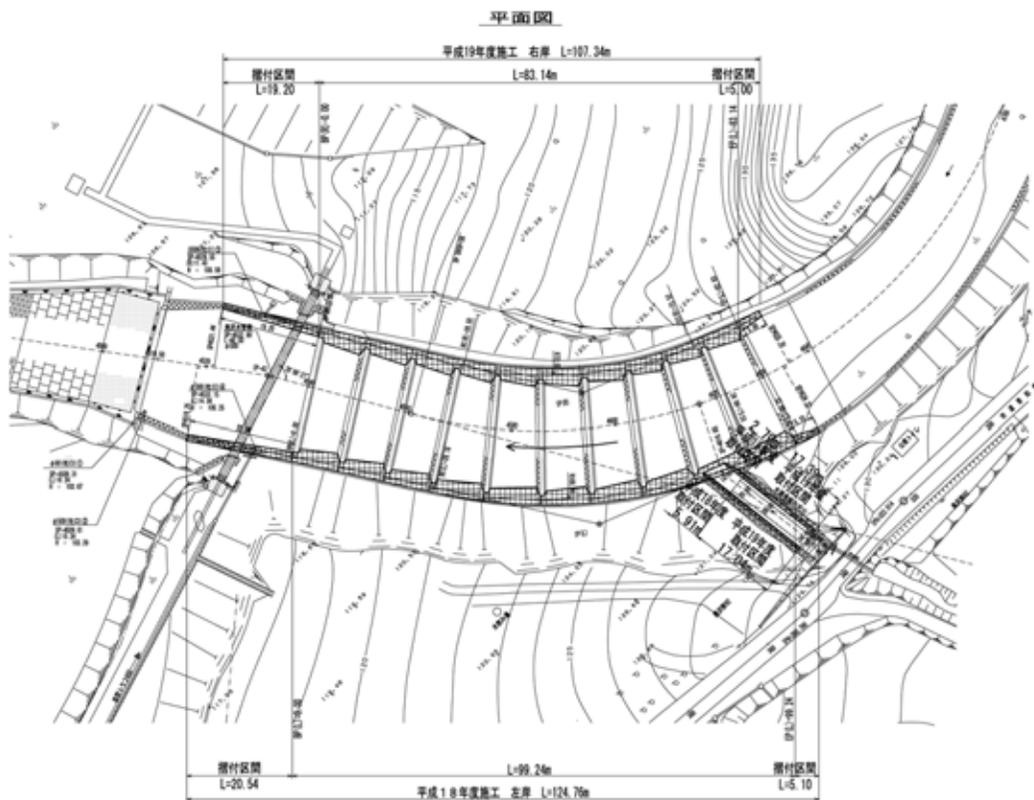
改修に当たっては、水道施設としての機能を確保するとともにこれまでの景観を保存することに配慮しながら、改修工法の選定を行った。

改修工法は、歴史的景観が保全され、200年確率による計画流量(260m³/sec)を流下させる河積が確保されることから「腹付け補強工法」を採用した。

この工法は既設護岸の前面に新たな護岸を設置するものであり、工事にあたっては、札幌軟石を使用した練石積みによる護岸を基本とし、護岸法線は現況の法線に合わせ、河積を出来るだけ狭めない最低限の護岸の前出しを行い、拡幅された天端の処理は石張りとした。

年度	区分	事業費 (千円)	工事の概要
平成18年度		59,644 (財源は企業債)	左岸 工事延長 L = 124.76m 石積み工 A = 475m ²
平成19年度		70,692 (財源は企業債)	右岸及び支流(左岸) 工事延長 L = 107.34m 石積み工 A = 388m ²

平面図及び標準断面図



(2) 水管橋の一般開放について

階段式溢流路の下流に位置する水管橋は、奥沢ダム取水塔から奥沢浄水場まで水を導く導水管を勝納川に添架しているトラス形式の橋であり、平成元年に創設時の水管橋を架け替えた施設である。

水管橋から見る階段式溢流路は、周囲を囲む深い木々の緑とともに、夏には爽やかな涼感を誘い、秋には紅葉が水面に映え、その四季折々の景観を醸し出し、訪れる人々にひと時の安らぎを与えている。

これまで水管橋は、水道週間(6/1～6/7)や職員が誘導する小学生等の施設見学会のみに開放されてきたが、護岸改修工事が完了したことから、平成20年度より春から秋にかけて一般開放することとし、橋からの優美な景観を多くの市民や観光客に楽しんでいただくことが可能になった。

一般開放に先立ち、平成19年度に、歩廊の高欄下部の隙間が防護柵の設置基準を満たしていなかったことから、隙間にビームを設置するとともに、歩行面がグレーチングであったことから脱着式のゴムマットを設置し、安全性の確保に努めた。

平成20年6月1日(日)には、市長、天神町会長、勝納川沿いの酒造メーカー3社によるテープカットや潮太鼓の演奏を聞きながら、参加者全員による水管橋の渡り初めなどの一般開放オープニングセレモニーを実施した。

2008年(平成20年)05月30日 (金曜日) 北海道新聞 朝刊 小樽・後志 小樽・後志

1日から奥沢水源地一般開放



水すだれ 新たな名所に

小樽市本郷は六月一日から、奥沢水源地(天神)にある水管橋を一般開放する。これまでは水道週間(一七日)のみの開放だったが、今年から、十一月三日までの長期開放となる。同橋からながめる階段式溢流路の流れは美しく、新たな名所になりそうだ。(平田康人)

「水すだれ」の通称があるが、安全面から安易な開放で、二十一日の脱落事故は、はでなかつた。(市水道課) 市民の要望が多いことから、欄干状の通路にゴムマットを敷くなど、安全性に配慮し、長期開放が実現した。奥沢水源地の中心を成す奥沢水(鏡たろ)は一九一四年(大正三)年に当時の最新設備で造られた。有効貯水量四十一万三千立方メートルで、同水源地は一九八五年、厚生省(現・厚生労働省)の近代水質浄化施設と指定された。六月一日は午前十時からテープカットなどを行い、先着百人以上水源地の水をラッシュアップ。七日まではダムを歩くこともできる。開放は十一月三日までの午前十時～午後四時。無料。問い合わせは水道総務課(電話)34・300・4111以内線500へ。

今年長期開放 11月まで 階段式美しく

平成20年5月30日 北海道新聞記事

< 熊との遭遇！ >

奥沢水源地を管理して100年、熊と直接対面したのは、この時が初めて。

平成21年5月18日、浄水場職員2名が奥沢ダム堤体上で、熊との遭遇！

ダム左岸側に体長約2mの熊が一頭。大きい。

こちらは、ダム右岸側。その間、約100m。

出入り口は、水管橋の1か所、熊のいる側、ダム左岸。

しばらく、お互いに相手の動向を探るこう着時間。

お互いの行きたい方向が、相手の方と推測。

その時、大柄で冷静なM氏、親子熊でないことを確認、大声で威嚇。

驚いた熊は、ダム左岸、出入り口の水管橋側へ移動、見えなくなる。

その後、職員2名は、高さ約3mの「監視カメラ塔」に昇り、避難。

「監視カメラ塔」の上で、猟友会ハンターの到着を待つこと2時間、救助。

奥沢水源地が携帯電話の電波圏内で良かった。

(3) 土木学会選奨土木遺産の認定について

土木学会選奨土木遺産の認定制度は、土木遺産の顕彰を通じて、歴史的土木建造物の保存に資することを目的として平成12年度に創設された。公益社団法人土木学会としては、その結果として、「社会へのアピール」「土木技術者へのアピール」「まちづくりへの活用」「失われるおそれのある土木遺産の救済」などが促されることを期待している。

「奥沢水源地水道施設」は、平成20年11月18日に土木学会選奨土木遺産に土木学会より認定された。

推挙理由は以下の通りである。

『小樽市の水道の歴史は古く、明治27年に北海道の重要港として急激に人口が伸びていく中で水道計画が立てられた。そして大正3年、当時の最先端の技術を用いて造られたのが奥沢ダム及び奥沢浄水場である。水道専用ダムとしては北海道最古であるが、技術的にも現在の水準から見て何ら遜色がない施設が築かれ、約94年経った現在も小樽市の重要な水源の一つとして活用されている。』

施設供用後、数度の改良・補修が行われているが、堤体・導水管・浄水場などの主要

な構造物は建設当時のままである。階段式溢流路については、築90年を経過した頃から老朽化と空積み構造に起因して護岸の崩落が見られ危険なため、平成18年度から平成19年度にかけて補修工事を行った。建設当時の姿を再現する石積み工法を採用している。』



認定書



プレート

(4) 奥沢ダムの廃止について

1) 奥沢ダムの管理と漏水量の変化について

奥沢ダムは、堤体材料として粘土や土砂などを主材とする非越流型アースダムで、堤体高さ28.15m、堤体長234.5m、堤頂の標高126.15m、越流頂の標高124.75m、堤体積140,000m³である。

貯水池の諸元としては、流域面積19.2km²、湛水面積6.28ha、有効貯水量437,000m³である。

奥沢ダムは、二級河川勝納川水系に築造されていることから、河川管理者である北海道から示される「水利使用規則」に基づき、ダムの状況に関する観測及び測定を行ってきた。

測定事項としては、貯水池の水位、貯水池の流入量（勝納川・二股沢川・放水路）、ダムの漏水量（堤体3か所・導水トンネル2か所）、ダムの変形、堆砂の状況である。浸潤線については、「ダム管理規程」に基づき月に1回測定を実施していた。

堤体からの漏水については、昭和63年度から実施した奥沢ダム改良事業に併せて建設した漏水量観測施設により平成5年度より堤体の左岸・中央・右岸の漏水量が自動計測されるようになった。漏水量の経時変化としては、降雨の影響による変動はあるものの、平成5年から平成11年までは合計量が約100ℓ/分であったが、その後、やや

上昇傾向を示したが、平成19年以降若干下降傾向を示し、平成23年は60ℓ/分となっていた。

導水トンネル（アーチ部・インバート部・合計）からの漏水については、昭和63年度の改良工事以前からアーチ部では2か所、インバート部では1か所であった。合計の漏水量は、平成10年頃に25ℓ/分から30ℓ/分に増加した。近年において、平成23年1月19日よりアーチ部の漏水量が60ℓ/分に増加し、インバート部が10ℓ/分に減少した。平成23年6月22日以降、アーチ部とインバート部の両方の漏水量が急激に増加し、最大量は6月30日に生じ、その値はそれぞれ130ℓ/分と50ℓ/分に達した。それと同時に、漏水に濁りが発生し、流量を観測している三角堰に多量の土砂が堆積するようになった。

このような状況を踏まえて、取水ゲートを全閉にし、勝納川の流量を放水路に導水するとともに、河川管理者等の関係機関と協議しながら貯水池内の水位を低下させるための非常放流を実施したところ、堤体上流法面に陥没箇所が発見された。

陥没の位置と形状は、導水トンネルのほぼ上部に直径約3m、深さ約1.4m、最深部EL = 119.6mの円錐形をしていた。

その後の奥沢ダムの管理体制としては、堤体の安定を確認するために、堤体上流部の3か所に反射板を設置し、取水塔に取り付けた拡散レーザーによって距離を自動計測するとともに、堤体下流部の4か所に傾斜計を埋め込み堤体の移動による変位を測定し、漏水量と土砂流出量の測定を24時間体制で行うこととした。

以後、貯水池の水位を上昇させる要因としては、残留域4.2km²からの流入、主に、二股沢川からの流入が考えられ、この対策が課題となった。

2) 奥沢ダム廃止に至った経緯について

奥沢ダム堤体の局所的な陥没の原因は、確認された状況から、漏水が浸透する力で土粒子が流出し、堤体内にパイプ状の水みちが出来る、いわゆる、「パイピング」によるものと考えられた。

今後の奥沢ダムの改修について、北海道河川課と協議を行った結果、以下の点が確認された。

ダムの改修に当たっては、新規のダムとしての取扱いとなり、現在のダム施設技術基準に基づき設計審査を行うこととなる。具体的には、

- ・堤体内を貫通している導水トンネルの撤去

- ・ダム基礎全体を岩着させる
- ・洪水吐基礎を岩着させる
- ・ダム上流面の滑動安全率を向上させる等の改善が求められた。

現行のダム施設技術基準による改修では、既存の施設をほぼ全て撤去することとなり創設水道としての面影が失われ、多額の費用を要することになる。

また、奥沢ダムを廃止しても、市内への給水量に不足をきたすことはないことから、小樽水道のシンボリック施設であり、市民の貴重な財産である奥沢ダムの存続を断念し、やむを得ず廃止することとした。

3) 洪水対策について

奥沢ダムの堤体上流面が陥没した状況から、堤体内の空洞部及びゆるみ部が広範囲である可能性があるため、堤体上流面がすべり破壊する恐れがあった。

このため、早急に貯水池の水位を低下させるとともに、ダム貯水池に直接流入する二股沢川からの降雨による出水時の対策を図る必要があった。

取水塔からの放流について

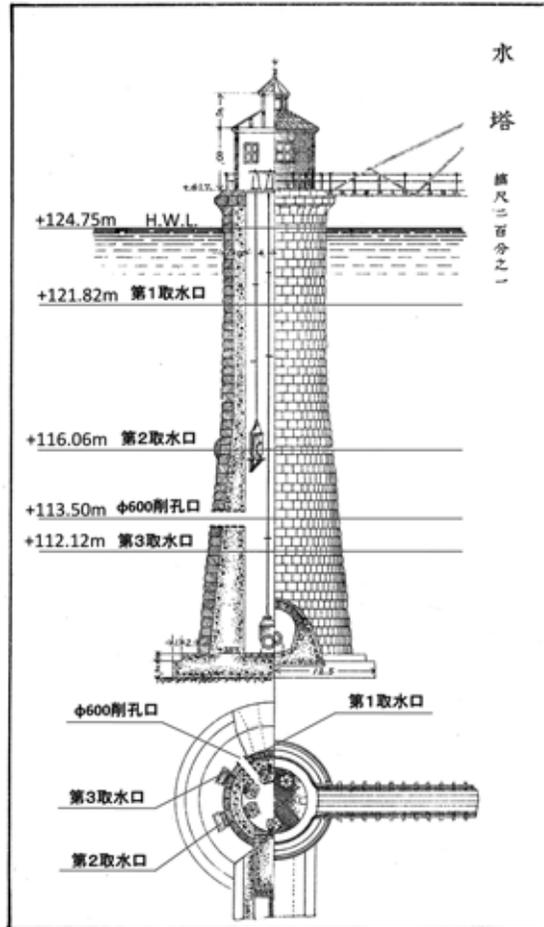
奥沢ダムの放流設備は、余水吐きを除くと導水管から分岐した放流設備のみである。取水塔からの取水口は、第1取水口（EL = 121.82m）、第2取水口（EL = 116.06m）、第3取水口（EL = 112.12m）の3か所あり、通常は第1取水口を利用していた。貯水池の水位を低下させるため、早急に第2取水口を開放した。当初、貯水池内の堆砂位がEL = 113.75m程度までであると考えていたが、取水塔の周りの堆砂が少ないことが判明し、それまでしばらく空けたことのない第3取水口を徐々に開放して放流することとした。その際、河川の濁りを防止するため、放流口に沈砂池を設置することとした。



平成23年10月29日 北海道新聞記事

更に、放流量を増加させるために、取水塔の壁にEL = 113.50mの位置で直径600mmの削孔を行った。

このことにより、非常放流能力は、毎秒約 1 m³と見込んだ。



取水塔の取水口を記載した図面

排水ポンプ等の設置について

降雨対策として、取水塔からの放流だけでは貯水池の水位が上昇することから、ポンプの設置を行った。

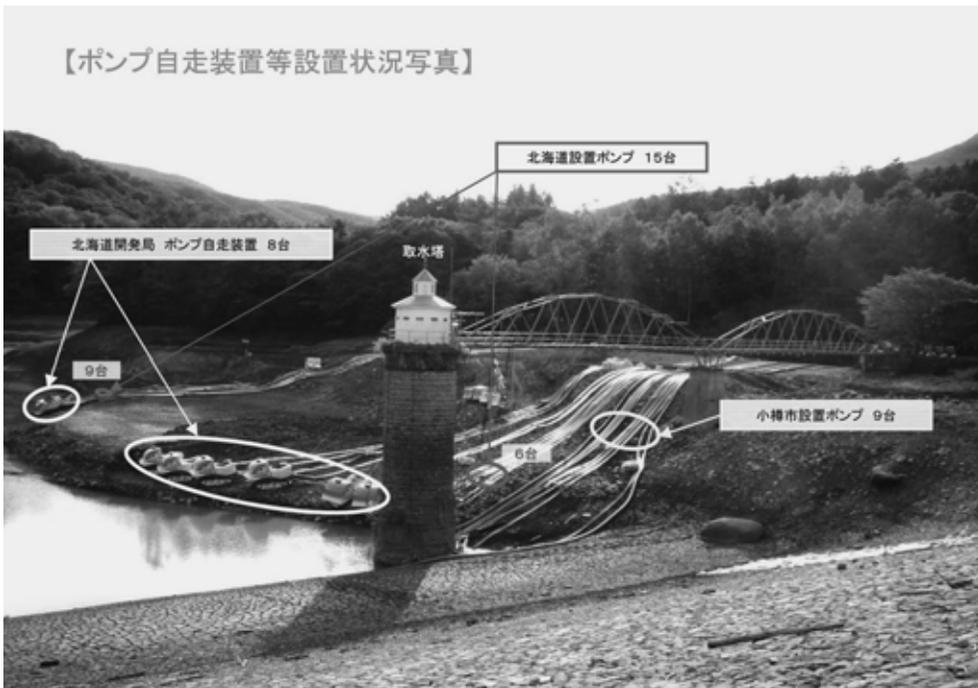
水道局としては、取水塔の周りの堆砂量が少なく、低い位置に水中ポンプ（2.6

m³/分)が設置できることから取水塔に吊り下げることが可能な9台を設置した。

小樽市は、平成23年8月26日付けで北海道に支援要請を行い、水中ポンプ(2.6m³/分)15台を、平成23年8月31日付けで北海道開発局に支援要請を行い、排水用ポンプ車(15m³/分)2台を設置していただいた。

平成23年台風第12号の北上に伴い、既往最大の洪水被害をもたらした昭和56年洪水に匹敵する豪雨が想定され、現状の排水対策では貯水池水位が陥没箇所到達することが懸念されたため、北海道開発局に追加支援を要請し、排水用ポンプ車(15m³/分)6台を追加設置していただいた。

これらの排水用ポンプと排水用ポンプ車の設置により毎秒約3m³の排水が可能となった。



排水用ポンプと排水用ポンプ車の設置状況

仮排水路の整備について

二股沢川から貯水池への流入量を減少させるための仮排水路の建設工事を行った。

この工事は、二股沢川の河川水の一部をダム右岸下流に設置されている沢水处理水路に放流するものであり、放流量は、水路の余裕分の毎秒約1m³で設計した。

工事延長としては545mであり、呑み口部は大型土のうで二股沢川を堰き止めて取水し、上流側のL = 289mを口径600mmの波付加工管で、下流側のL = 226mを下幅40cm、上幅1.9m、高さ75cmの素掘りにピニールシートで覆った開水路とし、吐き口部にはL = 30mに口径600mmの波付加工管を布設して既設水路へ放流した。この仮排水路によって毎秒約0.7m³の排水が可能となった。

洪水対策の結果について

前述した洪水対策により、貯水池の水位上昇抑制効果があるか、検証を行った。検証に当たっての前提条件として、二股沢川は、観測流量のデータが少なく、ピーク流量も観測されていないことから、洪水調節計算ができないため、奥沢ダム下流の勝納川観測データの時間流量データを流域面積換算して用いることとした。

対象洪水は、ハイドログラフ設定可能なデータが存在する平成15年3月以降の融雪期間（4月～5月）を除く降雨による洪水のうち貯水池の水位を上昇させる上位3パターンについて検証し、予測貯水位のシミュレーションを実施した。

ケース は、平成18年10月7日の降雨パターンで、降雨が29時間続き、時間降雨量の6mm～8.5mmが13時間降り、総降雨量が129mmとなるケースについて検証した結果、貯水位はEL = 115.24mとなることが予測された。



平成23年10月1日 北海道新聞記事

ケース は、平成22年8月7日の降雨パターンで、降雨時間が14時間と短かったが、時間降雨量の17.5mm、39mm、14.5mmの降雨があり、総降雨量が103.5mmとなるケースについて検証した結果、貯水位はEL = 115.9mとなることが予測された。

ケース は、平成22年11月10日の降雨パターンで、時間降雨量8mmが一度降っただけで、5.5mm～0.5mmの降雨が断続的に33時間にわたって降り続いたケースについて検証した結果、貯水位はEL = 115.63mとなることが予測された。

逆に、陥没箇所のEL = 119.60mまで貯水位が上昇する降雨パターンの例としては、23時間降雨が連続し、時間降雨量50mmで総降雨量が150mmの場合であることが予測された。

4) 住民対応について

近年、予測を大きく上回る集中豪雨が頻発しており、洪水対策による排水量を超える貯水池への流入により水位が上昇することも考えられる。そのような場合に備えて、勝納川流域の住民の安全を確保するための対策を行った。

最悪の場合を想定した危険区域には、13町会があり、平成23年9月30日現在で3,740世帯、7,030人が居住されていた。

この関係町会の役員には、奥沢ダムの現状と万が一の場合のご協力に対する説明会を開催するとともに、現地視察も実施し理解を深めていただいた。

避難計画は、北海道開発局や北海道等の関係機関の協力により策定し、説明会を実施して住民への周知を図った。

本計画では、貯水池の水位を上昇させる降雨情報を入手し、奥沢ダムの漏水量、土砂の流出量、堤体の変位等を勘案しながら、第3非常配備を敷くとともに、小樽市長をトップとする災害対策本部を立ち上げ、小樽市地域防災計画に基づいた避難勧告を行うこととした。

5) 融雪水対策について

融雪期の出水は、ピーク流量がそれ程大きくないが、長期間にわたって出水するため、貯水池の水位上昇は避けられなかった。

したがって、融雪水対策としては、冬の渇水期にダム堤体を掘削し、二股沢川からの河川水を勝納川へ直接流すための工事を行った。

設計に当たったの基本方針としては、本工事は、融雪出水が始まるまでに工事が完了できる工法とする必要があることから、土工で対応できる工法を基本とする必要が

あり、堤体部は開削水路により行うものとする。また、勝納川との合流部については、対象流量の流水が確実に減勢されるよう、コンクリート製の減勢工を設置することとした。

対象流量の設定については、勝納川が30年確率流量を対象に整備していることから、二股沢川についても30年確率流量(45m³/sec)を対象としている。

堤体開削水路のレイアウトは、土木遺産としての水道施設を保存すべきとの立場から、取水塔や導水トンネル、階段式溢流路等に影響しないように配慮している。また、勝納川合流点については、落差工があること、下流側には民地及び沢水処理水路があることから、これらに影響しない範囲に接続水路を計画している。

堤体開削水路の断面形状は、開削規模が極力大きくならないように配慮する必要があるとともに、水路幅は重機による掘削施工幅を確保するため5mとした。また、掘削勾配は、一般的なフィルダムの上下流面勾配を勘案して1:2.0とし、高さ5m毎に小段を設けている。

堤体上流端の敷高は、貯水池内の堆砂が開削水路に流入し濁水が発生しないように堆砂標高以上とするとともに、将来、取水塔(第3取水口 EL=112.12m)からの取水可能性を残しておくことを考慮して、EL=113.00mに設定する。また、減勢工及び接続水路の敷高は、勝納川河床標高程度のEL=101.00mとし、堤体開削水路の延長が120mであることから勾配は1/10となっている。

堤体開削水路からの放流水が勝納川の流況に与える影響を少なくするため、勝納川の合流部の平面形状は45°の角度で擦り付けることとし、合流部の流速は2m/secで合流させる計画としている。また、合流部の水路幅は、本川への影響を最小限とするため、配置可能な12mとし、水路幅の5倍相当である60mの曲線半径を設けた。更に、減勢工は上流配置とし、曲線始端に副ダムを設けるものとし、規模は、計算結果から、水叩き長L=11.0m、副ダム高H=0.5m、壁高H=2.6mとした。

堤体開削水路の護岸構造については、水路内流速を極力小さくするために比較的粗度の大きい「根固めブロック」と「布製型枠コンクリート」を用いる方法が考えられるが、後者は撤去時に産業廃棄物としての処理が生じるため、「根固めブロック」を使用した。また、根固めブロックは、水路内流速に耐え得るブロック重量を選定する必要があり、水路幅5mと平均流速6m/secの関係から、3t級を使用している。

施工中における奥沢ダムからの放流能力は、二股沢川仮排水路(0.7m³/sec)、取水塔取水口(0.56m³/sec)、水中ポンプ9台(0.39m³/sec)であり、合計1.65m³/secであった。



奥沢ダム跡地

過去8年間の11月中旬から3月下旬までの期間における二股沢川からの流入量を調べてみると、放流能力

を超える流入量は2回あったが、一時的な流量であり、貯水位は最大でもEL = 112.70m程度までしか上昇しない計算となった。

したがって、施工期間における水位上昇は、堤体開削水路の上流端敷高EL = 113.00m以下となることが確認された。

<奥沢ダムのスコップ>

平成23年8月に奥沢ダム堤体に陥没箇所が見つかり、下流域の安全確保のために堤体をV字状に掘削する工事を行いました。

この工事で、約100年前に使用されたスコップが出土しています。スコップは、鉄部、木部も朽ちることなく、保存状態が良く、今でも十分に使用できる状態でした。

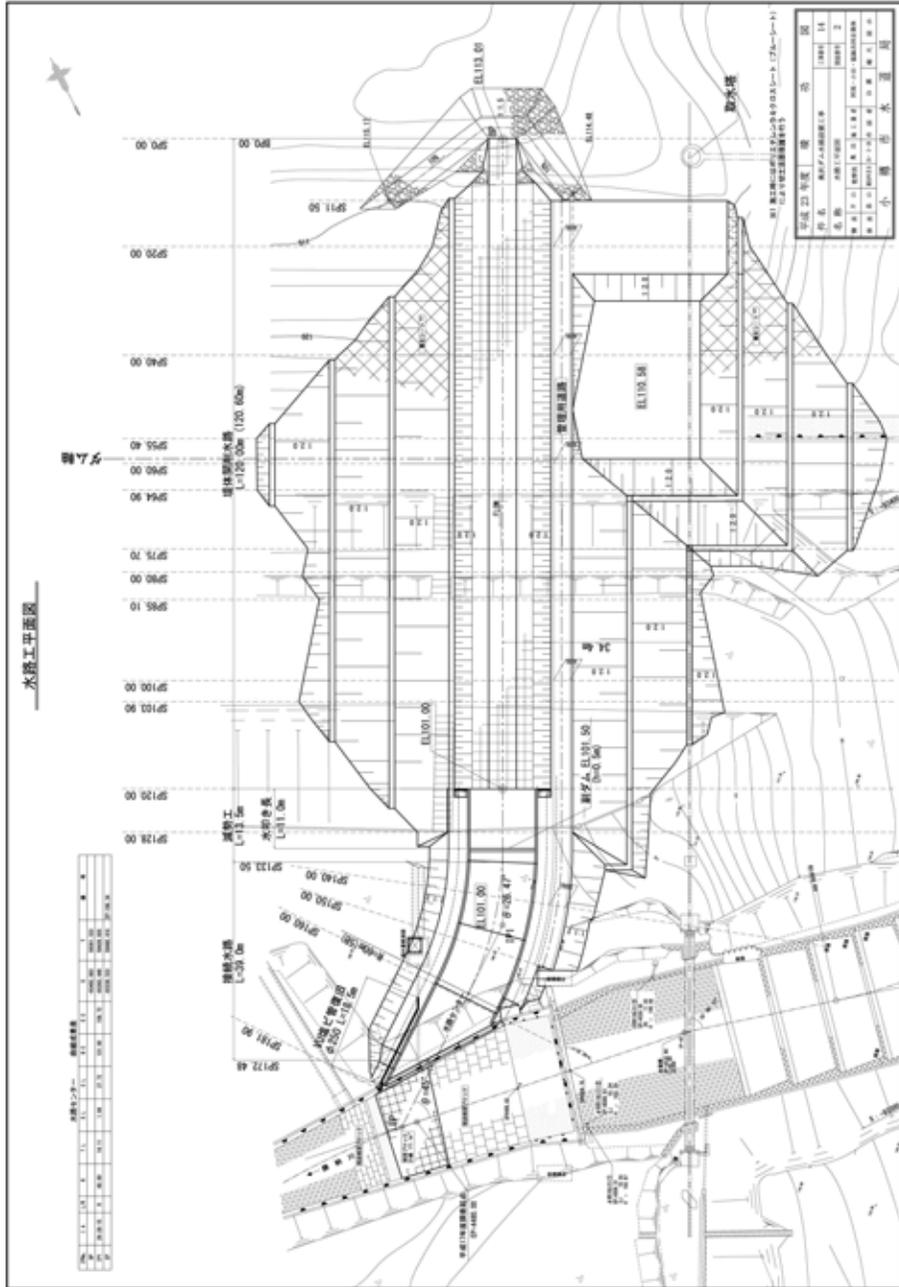
柄の部分には、「六間堀」の焼き印が押されていました。

なぜ、スコップがダム堤体に埋められていたのか、謎です。



奥沢ダム堤体から出土した「スコップ」

平面図



(5) 奥沢水源地 保存・活用基本構想

奥沢水源地は、取水から貯水、導水、浄水までの水道水を造るしくみが創設当時の姿で残り、約100年にわたって小樽の発展を支えてきた水道施設である。

しかし、平成23年8月、奥沢水源地の奥沢ダムは、堤体に陥没箇所が見つかり、改修には多額の費用を要することや、ダムを廃止しても必要となる給水量を他の水源で補えることから、やむを得ず廃止となった。

ダムは廃止となったが、奥沢水源地は、歴史的な資産であるとともに、周辺の自然景観や優れた地域資源としての可能性を持っている。

そこで、水源地の新たな保存・活用方法を検討するため、平成24年8月に市民や関係団体、学識経験者で構成する「奥沢水源地 保存・活用検討委員会」を設置し、平成25年9月、「奥沢水源地 保存・活用基本構想」を策定した。

水源地の保存・活用についての将来的な方向性を示した基本構想では、先人たちが残した歴史的資産と良好な自然景観を調和させ、市民とともに後世へ伝えることを目的として、基本テーマを定めており、これを実現するため、三つの基本方針を定めている。

奥沢水源地 保存・活用基本構想のテーマと基本方針	
基本テーマ	<p>歴史と自然の調和による 市民が憩える親水空間の創出</p> <p>～先人の知恵に学び、小樽の水の歴史を伝承します～</p>
三つの基本方針	<p>方針① 歴史的資産を生かして、水道水を作る仕組みを伝える場とします</p> <ul style="list-style-type: none"> ●歴史的価値のある水道施設を活用し、「水道水を作る仕組み」を広く市民に伝えます ●明治、大正時代の土木技術が結集した水道施設を後世に伝える場とします ●水面の痕跡を活用し、「水の面影」をイメージとして演出します <p>方針② 自然景観を生かして、風景を楽しむ場とします</p> <ul style="list-style-type: none"> ●水すだれの景色など、自然景観をゆったり楽しむ場とします ●歴史的資産と自然景観が調和した心に残るような風景を創出し、四季が織りなす彩りを楽しむ場とします ●森や水に触れることで自然との共生を学ぶなど、環境教育の場として活用します <p>方針③ 水と親しむ市民の憩いの場とします</p> <ul style="list-style-type: none"> ●来訪者が安心して安全に散策できる公園緑地とします ●川の流れる水の音が聞こえるなど、周囲の自然と調和させながら、安らぎ憩うことのできる親水空間とします

この基本テーマと基本方針の下、奥沢水源地を人の立ち入りを前提とした「活用区域」と、自然景観の保全などを目的として立ち入りに制限を設ける「保全区域」に分け、保存・活用方法を検討した。

「活用区域」では、「交流・学習ゾーン」として、水道施設の見学や案内板などで歴史を学ぶこと、階段式溢流路の水すだれや桜、紅葉など、風景を歩いて楽しむこと、子どもたちが安全に水と親しむことなどの活動メニューを設定している。

「保全区域」では、景観の維持や水道施設としての利用を目的とした空間としている。
(区域分けのイメージは、下図を参照)



7．水資源保全地域の指定

(1)「北海道水資源の保全に関する条例」について

北海道では、水源周辺の土地利用を確保するため、平成24年4月1日に「北海道水資源の保全に関する条例」を施行した。

この条例は、近年、道内において水源周辺における利用目的が明らかでない大規模な土地取引が認められたことなどを背景として、水資源の保全に対する道民の関心が高まるとともに、水源の周辺における適正な土地利用の確保が求められ、そのため、北海道、市町村、事業者、そして全ての道民が水資源の保全に関するそれぞれの役割を認識し、一体となって取り組んでいく必要があることから、水資源の保全に向けた基本理念や施策等を定めるものとして制定されたものである。

具体的には、生活、農業、工業等の目的に用いられている公共用の水源の取水地点及びその周辺の区域を、市町村からの提案に基づき、北海道が「水資源保全地域」に指定するものである。

この水資源保全地域に指定されると、当該指定区域内の土地を有する所有者は、土地売買等の契約を締結しようとする場合には、契約締結の3か月前までに当事者の氏名や住所、利用目的などを北海道（後志総合振興局）に届け出なければならず、一方、届出を受けた北海道は、市町村の意見を聴いた上で、届出者に助言をすることができるものである。

(2)小樽市水資源保全地域の指定について

小樽市では、北海道水資源の保全に関する条例に基づき、現在（平成24年度）運転を行っている豊倉浄水場（朝里川水源）、銭函浄水場（銭函川水源）及び天神浄水場（余市川水源）に係る水源について保全が必要であると考えことから、3か所の浄水場の各水源の取水地点及びその周辺区域が水資源保全地域に指定（平成24年度第2回指定）されるよう、平成24年11月8日付けで北海道に提案を行い、平成25年4月1日に「水資源保全地域」の指定を受けた。

(3)水資源保全地域指定の名称

小樽市朝里地区水資源保全地域

小樽市銭函地区水資源保全地域

赤井川村常盤地区水資源保全地域

(4) 水資源保全地域指定の状況

区分	小樽市朝里地区 水資源保全地域	小樽市銭函地区 水資源保全地域	赤井川村常盤地区 水資源保全地域
対象区域	当該区域は、地表水から原水を取り入れていることから、山間地における上水道の水源である朝里川水系朝里川から地表水を取り入れる小樽市朝里地区上水道の取水施設が設置されている地点に対する集水区域の全部とした。	当該区域は、地表水から原水を取り入れていることから、山間地における上水道の水源である銭函川水系銭函川から地表水を取り入れる小樽市銭函地区上水道の取水施設が設置されている地点に対する集水区域の全部とした。	当該区域は、地表水から原水を取り入れていることから、山間地における上水道の水源である余市川水系余市川から地表水を取り入れる小樽市余市川水源取水施設が設置されている地点に対する集水区域の全部とした。
面積	22,402,190㎡	10,364,376㎡	6,630,070㎡
区域設定の考え方	集水区域の全部のうち、国有地を除いた区域を水資源保全地域とした。		
対象区域の状況	<p>対象区域は、国土利用計画法に基づく北海道土地利用基本計画において都市地域及び森林地域に区分されているほか、森林法に基づく小樽市森林整備計画において水源涵養林、木材等生産林に指定される森林、水源かん養保安林が所在する区域である。</p> <p>さらに、小樽市朝里地区上水道の取水施設（給水人口：130,502人（小樽市全体）、給水量：29,975㎡/日）の周辺区域であることから、水量や水質への悪影響がないよう、適正な土地利用の確保を図る必要がある。</p>	<p>対象区域は、国土利用計画法に基づく北海道土地利用基本計画において都市地域及び森林地域に区分されているほか、森林法に基づく小樽市森林整備計画において水源涵養林、生活環境保全林に指定される森林、水源かん養保安林が所在する区域である。</p> <p>さらに、小樽市銭函地区上水道の取水施設（給水人口：130,502人（小樽市全体）、給水量：395㎡/日）の周辺区域であることから、水量や水質への悪影響がないよう、適正な土地利用の確保を図る必要がある。</p>	<p>対象区域は、国土利用計画法に基づく北海道土地利用基本計画において農村地域及び森林地域に区分されているほか、森林法に基づく赤井川村森林整備計画において水源涵養林、保健・文化機能等維持林、木材等生産林に指定される森林が所在する区域である。</p> <p>さらに、小樽市余市川水源取水施設（給水人口：130,502人（小樽市全体）、給水量：16,135㎡/日）の周辺区域であることから、水量や水質への悪影響がないよう、適正な土地利用の確保を図る必要がある。</p>
指定の区域において土地所有者等が配慮すべき事項	<p>水資源保全地域は、水資源の保全のために特に適正な土地利用の確保を図る必要があると認められる区域であり、その土地利用については、現在及び将来の道民の健康で文化的な生活の確保に寄与し、本道の豊かな水資源がもたらす恩恵を現在と将来の世代が享受できるよう、その保全を図る必要があることから、小樽市朝里地区（小樽市銭函地区、小樽市・赤井川村常盤地区）水資源保全地域内の土地所有者等は、別表に掲げる法令をはじめとした土地利用に関する法令に基づき必要な手続等を行うとともに、次の事項に配慮し土地利用を行うものとする。</p> <p>ア 水資源の確保や水質への影響が懸念されるような取水行為や開発行為など水資源の保全に支障を来すおそれのある土地利用は、極力避けるよう努めること。</p> <p>イ 水源の涵養に大きな役割を果たしている森林の適切な整備及び保全を行うなど、水資源の保全のために必要な措置を講ずるよう努めること。</p> <p>ウ 周辺の自然環境や土地利用状況等と調和した土地利用を行うよう努めること。</p>		

水道編

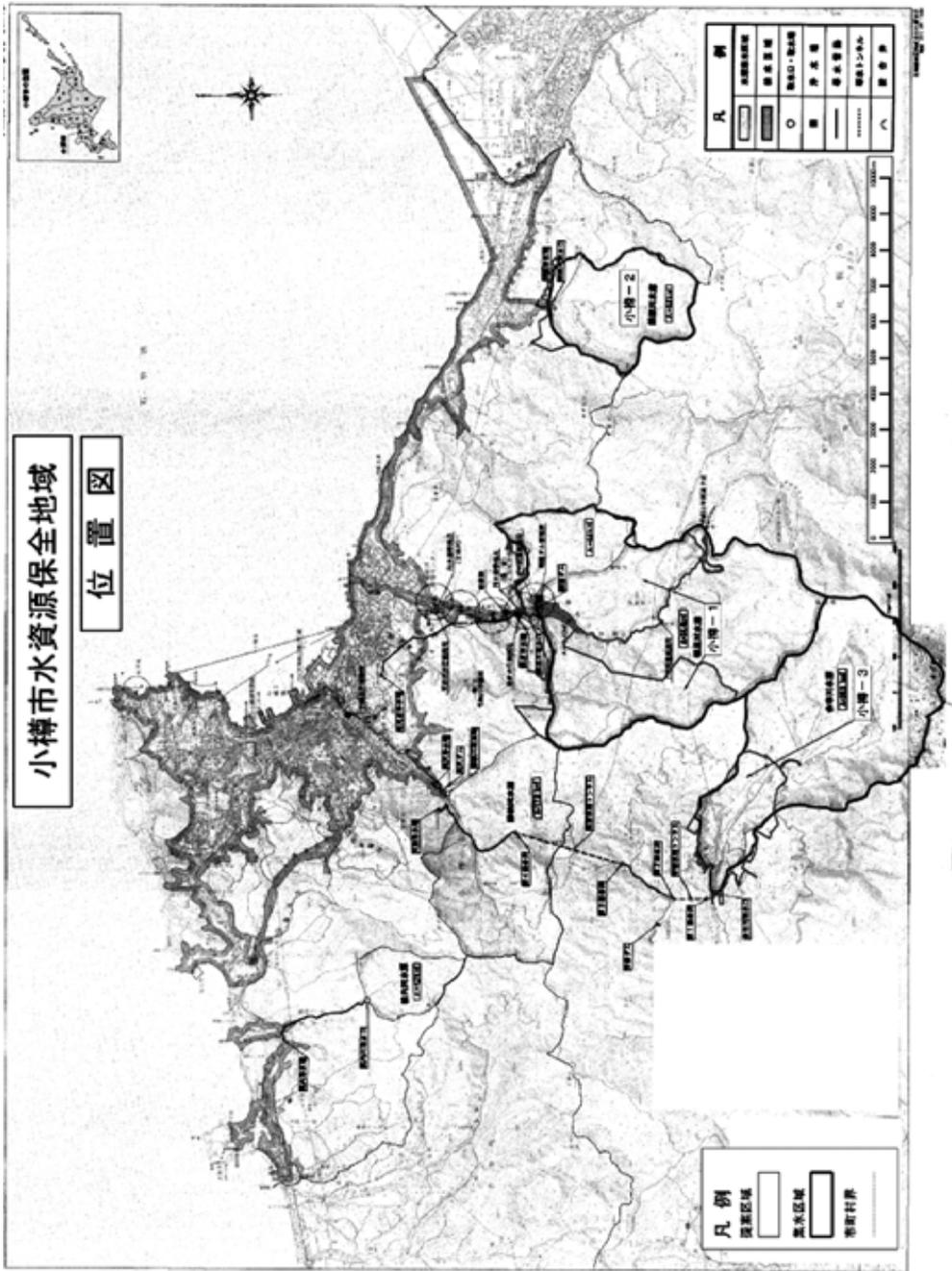
面積内訳		小樽市朝里地区 水資源保全地域		小樽市銭函地区 水資源保全地域		赤井川村常盤地区 水資源保全地域	
			構成比率		構成比率		構成比率
地目別	山林	72,910.36㎡	0.3%	9,832,867.00㎡	94.9%	2,780,469.24㎡	41.9%
	原野	172,557.09㎡	0.8%	367,222.00㎡	3.5%	1,631,418.50㎡	24.6%
	雑種地	144,215.20㎡	0.6%	0.00㎡	0.0%	273,575.47㎡	4.1%
	宅地	0.00㎡	0.0%	0.00㎡	0.0%	885,516.05㎡	13.4%
	牧場	0.00㎡	0.0%	14,876.00㎡	0.1%	112,769.00㎡	1.7%
	畑	5,636.32㎡	0.0%	46,021.00㎡	0.4%	182,163.00㎡	2.7%
	保安林	21,631,385.07㎡	96.6%	0.00㎡	0.0%	0.00㎡	0.0%
	公衆用道路	107,300.00㎡	0.5%	0.00㎡	0.0%	164,811.21㎡	2.5%
	水道用地	22,776.00㎡	0.1%	0.00㎡	0.0%	16,248.00㎡	0.2%
	(河川用地)	245,410.28㎡	1.1%	103,390.00㎡	1.0%	583,100.00㎡	8.8%
計	22,402,190.32㎡	100.0%	10,364,376.00㎡	100.0%	6,630,070.47㎡	100.0%	
所有者別	道	903,747.71㎡	4.0%	0.00㎡	0.0%	583,100.00㎡	8.8%
	市町村	40,680.20㎡	0.2%	103,390.00㎡	1.0%	3,346,592.76㎡	50.5%
	個人	72人 2,140,728.39㎡	9.6%	66人 911,566.00㎡	8.8%	33人 2,088,610.67㎡	31.5%
	法人	11法人 19,317,034.02㎡	86.2%	5法人 9,349,420.00㎡	90.2%	8法人 611,767.04㎡	9.2%
	計	22,402,190.32㎡	100.0%	10,364,376.00㎡	100.0%	6,630,070.47㎡	100.0%

構成比率は、内訳の合計が100%に一致しない場合がある。

(5) 第2回水資源保全地域指定に係るスケジュール

- ・平成24年5月31日 北海道水資源の保全に関する条例に係る地域説明会
- ・平成24年8月7日 赤井川村役場へ協力依頼
- ・平成24年8月28日 平成24年度第2回水資源保全地域の指定に関する市町村説明会
- ・平成24年9月28日 水資源保全地域の提案に係る概要書の提出
- ・平成24年11月21日 後志総合振興局による指定区域現地調査
- ・平成24年11月28日 第2回水資源保全地域指定の提案
- ・平成25年2月15日 第2回水資源保全地域指定の区域及び地域別指針の案の告示及び縦覧について(2/15~28)の報道発表
- ・平成25年3月19日 北海道水資源の保全に関する条例に基づく水資源保全地域指定(平成24年度第2回指定)の告示
- ・平成25年4月1日 施行

(6) 小樽市水源保全地域 位置図





朝里川水源地取水施設全景



銭函川水源地取水施設全景



余市川水源地取水施設全景

8．浄水場運転管理業務の委託

(1) 概要

人口減少や景気の低迷などによる水需要の減少により、料金収入が年々減少している状況に加え、今後、浄水施設や配水池などの老朽施設の改良や更新が必要となり、事業経営は益々厳しい状況が続くことが予想される。

こうしたことから、水道事業の経営健全化、効率化による経営基盤の強化を目指した「小樽市財政再建推進プラン実施計画」の中で策定している「民間委託の推進」として、「浄水場の夜間・休日の運転管理業務委託」が位置づけられている。そこで、民間委託による効果や課題を抽出し、安全性・安定性の確保に向けた取組みや受託者研修を行ってきた。平成18年4月から天神及び豊倉浄水場の夜間・休日運転管理業務の一部（運転補助員1名）を民間事業者へ外部委託した。

銭函浄水場は、平成19年4月から平日運転管理業務について職員3名体制のうち1名が運転補助員として外部委託され、翌年、2名に委託を拡大して、主査1名、受託者2名の3名体制で平日昼間（6時間）の運転を行った。

また、平成22年6月から週3日運転に、平成23年4月からは週2日の点検運転に変更して運営管理をしていたが、平成24年4月に運転管理業務を全面委託とした。

平成21年4月からは、天神及び豊倉浄水場の夜間・休日運転管理業務を全面民間委託とし、水道局職員の交替勤務体制は解消された。更に、平成25年度には豊倉浄水場の平日運転管理業務についても一部業務委託（受託者2名）することとなった。

民間委託後は、受託業者の業務履行状況を確認・検証しながら、危機管理訓練など業務履行に必要な取り組みを受託業者と連携して実施している。

これまでの浄水場の運転管理業務等の委託の推移

年 度	委託した業務
平成18年度	天神及び豊倉浄水場の夜間・休日運転管理業務 1 名
平成19年度	銭函浄水場の平日運転管理業務 1 名
平成20年度	銭函浄水場の平日運転管理業務 2 名
平成21年度	天神及び豊倉浄水場の夜間・休日運転管理業務全面委託 2 名
平成22年度	銭函浄水場平日昼間週 3 日運転業務 2 名
平成24年度	銭函浄水場平日昼間週 2 日運転業務全面委託
平成25年度	豊倉浄水場の平日運転管理業務 2 名

(2) 委託業務内容

浄水場施設及び配水池等の運転管理業務内容は、次のとおりである。

- 1) 浄水場施設における各設備の運転管理（監視、制御及び現場盤操作）に関すること。
- 2) 導、送配水施設及び浄水場施設管理に関すること。
- 3) 各施設の巡視点検及び観測、監視に関すること。
- 4) 水処理（原水、処理水、浄水等）及び水質管理に関すること。
- 5) 緊急時の応急処置並びに通報、連絡に関すること。
- 6) 場内外施設の巡回及び環境整備に関すること。



オペレーション風景



業務打合せ風景

(3) 委託業務の履行状況

浄水場の運転管理については、業務の引継ぎや運転員等の指導・育成に重点を置き、安全かつ安定した水道水の供給を図りながら、受託者の業務能力向上に努めてきた。

また、受託者個々の熟練度等を見極めて、問題等があればその内容を確認、原因の調査等を行って職員と協議のうえ是正・改善を図り、受託者と連携して業務を進めた。

その結果、これまで断水などに繋がる誤操作や事故等もなく、懸念された緊急時の連絡及び報告体制等、危機管理も円滑に行われるなど、仕様書の要求する水準を満たして、安全・安定した浄水場施設等の運営が図られている。

第19節 水道料金などの推移とその背景

法改正により、昭和28年1月1日、水道事業に地方公営企業法を適用したが、法適用後、最初の水道料金の改定は、同年の4月1日に行われている。

料金改定は水道事業経営にかかわる基本的な問題であり、市の内外において最も多くの議論が集中する問題でもある。

以下、これらの問題や背景を振り返ってみる。

1. 昭和28年の料金改定

議会への提案理由の説明で、官庁会計から企業会計への移行に伴い水道会計を採算ベースにのせるための値上げを改定理由としているが、議会審議記録など詳細な資料は残されていない。

2. 昭和29年の料金改定

議案のみ残されているが、その他の資料は残されていない。

3. 昭和31年の料金改定

議会への提案理由の説明としては以下のとおりである。

『本市は、配水管応急拡充工事を施行しなければならない実情にありますので、この工事の工事費にあてるため料金を値上げしようとするものであります』

料金改定の具体的な説明として

- 1) 配水管拡充工事のみでは、起債が認められない。

なお、過去における料金改定は、いずれも新しい建設改良工事[拡張工事]施行のために必要があつて行ったものである。

- 2) 第3次拡張工事も急を要する工事で、早々に着工しなければならず、この財源は長期債による見込みであるが、これとても十分なる資金が得られない場合は、更なる値上げも考えられる。

議論の焦点として

- 1) 事業の必要性は認める。

- 2) しかし、値上げは厳に最小限に留めるべきである。

したがって、現在、国会で継続審査中の水道法案が通れば、消火施設関係は、一般会計で交付金により措置することになるので、この分を削るべきである。

また、市関係の庁舎、学校、病院などは水道料金を正しく支払うべきである。

『一部修正して、可決』

4. 昭和36年の料金改定

料金改定の理由として

- 1) 第4次拡張工事企業債の償還計画変更による不足財源に充当するため。
- 2) 忍路、塩谷地区などの給水は、企業会計としては採算上からは不可能なところなので延引していたが、水道以外に飲料水を求めるのは困難な状況なので、給水施設を施工するため。
- 3) 高台地区の給水不良箇所の改良、道路舗装に伴う給水管の改良等の施工を要するため。

議論の焦点として

- 1) 政府は、公共料金の値上げは抑制すべきである、という閣議決定までしているのであるから政府を説得し、財源の裏付けを得るように努力すべきだ。
- 2) 料金値上げの最大要因は、企業債の償還計画が大幅に変わったためである。したがって、この財政の裏付け措置について政府に働きかけ、それまで改定は延伸すべき

である。

- 3) 政府の意図するところを聞くため、理事者が上京することについて、動議を提出、可決される。
- 4) 3)の結果理事者が上京したが、厚生省、自治省とも、地方団体の事業を促進するものである場合は、料金値上げもやむを得ないとの見解であった。
- 5) 当委員会（予算特別委員会）としても水道料金値上げ理由の一つである企業債の元利償還問題について、政府並びに自民、社会両党に対し必要な財源措置を要求するため5名の委員を上京させるべきとの動議を提出、可決した。

- 6) 5)の動議に基づく、上京陳情の結果は、

自治大臣：現在審議中のものは、やむを得ないので当該自治体において決めるべきである。企業債償還条件の緩和については十分考慮したい。

経済企画庁長官：現在審議中のものも含めて、値上げはストップすべきである。企業債償還条件の緩和については、今後各省と協議して善処したい。

厚生事務次官：審議中のものは、当該自治体において決めるよりいたしかたがないであろう。財政の裏付け措置については今のところ考えていない。企業債の償還条件緩和については、今後一層努力する。

関係各省の意見が同じでないことで議論を呼ぶ。

結論として、小樽市の問題として解決せざるを得ないとし、さらに、次の問題について、議論する。

- 1) 漏水が非常に多い状態のなかで拡張工事をして意味がない。まず、この問題を解決すべきで、拡張工事は再検討すべきである。
- 2) 余市川多目的ダムの調査費を水道会計で負担するのは、おかしい。産業経済発展のためのものであるから、一般会計で負担すべきだ。
- 3) 一般会計を含め、全体の政策を見直し、一般会計から水道会計に投資するなどもっと水道に資金を出すべきだ。

最終的に、「現行の水道事業の経理内容からすれば、事業の推進は困難と思われる。しかし、値上げムードによる市民生活をも考え合わせなければならない」との意見に達し、『この両者を勘案し、原案を修正し、可決する』

5. 昭和39年の料金改定

料金改定の理由として

- 1) 人件費の増加が著しいこと。
- 2) 第4次拡張工事費が増加したこと。
- 3) 台風9号による災害復旧費を要したこと。
- 4) 銭函地区水道拡張工事の施行を要すること。
- 5) メーターの整備を要すること。
- 6) 配水管の応急改良工事を要すること。

議論の焦点として

- 1) 閣議決定で、値上げ自粛要請の通達を出したが、自粛に対する財政的な裏付けの見通しが全くない。
- 2) 水道会計自体で、もっと合理化する点がないのか。
- 3) 漏水防止対策に問題点はないのか。
- 4) 消火栓の設置費用を水道会計で負担しているのは、明らかに水道法違反である。一般会計で支払うべきだ。
- 5) 消火栓設置費を水道会計で負担するかわりに、一般会計では道路占用料を免除しているとしているが、公用、または公益のための道路占用料は減免できるようになっており、どこの市でも道路占用料を水道からは徴収していない。
- 6) 簡易水道が赤字になることは、初めからわかっているのに、ただでさえ苦しい水道会計に、さらに赤字を負担させることは、避けるべきではないのか。
- 7) 公営企業として、勤労意欲を高めるため、管理者である水道部長は、人事について、もっと積極的に取り組むべきではないのか。
- 8) 管理者である水道部長は、人事の問題については本庁と協議してゆくとしているが、公営企業の特質を発揮するためには、本庁に合わせるのではなく、むしろ逆ではないのか。市長も、水道管理者の意見を尊重してゆくとしているではないか。

最終的に『原案通り、可決』

6．昭和43年の料金改定

料金改定の理由として

- 1) 数次にわたる拡張工事による元利償還金の累増。
- 2) 人件費及び物価の上昇等による維持管理費の増加。

議論の焦点として

- 1) 突然議会に提案してきた。市民との対話はゼロである。広報紙だけによるのではなく、市民各層に説明し、市民の納得の上、料金改定をすべきである。
- 2) 有収率が57%～60%と極めて低率を示している。有収率を高めることにより、料金値上げの幅を大幅に縮小出来るのではないか。
- 3) 原価主義一本やりの料金算定ではなく、政策料金としても十分検討の余地があるのではないか。
- 4) 国が水道に対して一銭も補助しないと納得できない。少なくとも、企業債の償還期限を耐用年数まで延長するとか、利子補給などについて国に働きかけるべきだ。
- 5) 一般会計から企業会計へ法的に貸し付けは当然出来るし、やるべきだ。
- 6) 消火栓の設置費以外に、消火用水道料金も一般会計で負担すべきだ。

『原案可決』

7．昭和48年の料金改定

料金改定の理由として

- 1) 前回（昭和43年）の料金改定で、据置期間を5か年とする財政計画をたて事業経営にあたってきたが、近年の著しい諸物価の上昇により、欠損金が生ずる見込みとなった。

議論の焦点として

- 1) 国に対する補助制度の拡充、良質企業債の割り当て、償還期限の延長など、水道政策の改善を強く要望してきたというが、これが実現されていない。市だけではどうにもならないということか。
- 2) 市民に対して徹底的な説明会を開き、市民との対話を行い、水道事業のもっている問題点を浮き彫りにし、政府に対して市民運動を展開し、納得の上、料金改定を行うべきで、それまで値上げは凍結すべきではないのか。

- 3) 地方公営企業法は独立採算制を原則とし、料金は原価主義であるところにこのような事態が常に惹起する根本原因がある。法を改正するよう運動すべきでないか。
- 4) 第5次拡張工事で238,000人分の水を確保し、赤字が出たからといって、現在人口198,000人に負担させるのは、受益者負担の原則に反するのではないのか。先行投資分は、一般会計で負担すべきでないのか。

『原案可決』

8. 昭和51年の料金改定

料金改定の理由として

- 1) 前回(昭和48年)の料金改定で、昭和50年までの3か年の財政計画にもとづき、できる限りの企業努力を行いながら事業を運営してきたが、この期間中の経済情勢の著しい変動によって、この計画を大幅に上回る財政悪化をきたす結果となった。
- 2) 健全財政を維持し、必要な諸施策を実施して給水の万全を期すためには、昭和48年度の料金改定時に予測したとおり昭和51年度に適正な料金に改定することが必要である。
- 3) 水道料金等審議会を設置し、市民各層の代表の方がたから、ご意見を聞いた。料金改定の基本的考えとしてこの答申を尊重してゆきたい。

議論の焦点として

- 1) 総合計画では、238,000人、一方水道の給水人口は、185,000人、どちらが正しいか、はっきりさせるべきだ。
- 2) 議会で議決した総合計画の人口と水道設置条例の人口をまず議論してから、値上げ問題について、審議すべきである。
- 3) 福祉関係は、現在の料金に据え置くことで考えているようであるが、これを水道会計に負担させるべきではない。
- 4) 将来の拡張工事費を水代にかぶせることは納得できない。国に助成を要求すると同時に、一般会計からも出資すべきではないか。
- 5) 前回の値上げ以降、経営努力、企業の効率化は、どのようになされたか。
- 6) 水道料金等審議会は、値上げの時だけ設置するのではなく、常置して根本的な問題を討議してゆくべきではないか。

- 7) 水道料金等審議会が、今回も前回と同じような答申内容になるのでは、審議会の存立目的がなくなるのではないかと懸念するがどうか。
 - 8) 水道問題について、現在まで国に対して、どのような働きかけをしてきたのか。赤字分を国に補填してもらう運動をすべきではないか。
- 『一部修正して、可決』

9. 昭和56年の料金改定

料金改定の理由として

- 1) 昭和51年度の料金改定で、昭和53年度までの3か年の財政計画に基づき事業を運営してきたが、維持管理費等が予想したより低くすみ、また、経営努力により、昭和54年度までは利益剰余金が生じたので、料金は、昭和55年度まで据え置いた。

しかし、昭和55年度で資金不足が生ずる見込みとなった。従って、健全財政を保持し、必要な諸施策を実施して給水の万全を期すためには、昭和56年度に適正な料金に改定することが必要である。

- 2) 水道料金等審議会の答申を尊重し、業務用については口径別体系を採用し、更に、新旧水道利用者の負担の公平を期すため加入金制度を新設した。

議論の焦点として

- 1) 現在の市民にとって、朝里ダムを含む第6次拡張計画は必要がない。これを中止すれば料金値上げはしなくてもよいのではないか。
- 2) どうしても必要というのであれば、一般会計なり、水源を必要とする企業の負担で行えばよい。
- 3) 過大な水道施設をつくり、捨てている漏水の分まで料金に大きく転嫁するのは、地方自治法第225条の規定に違反しているのではないか。

『原案可決』

10. 平成4年の料金改定

料金改定の理由として

- 1) 現行のまま推計すると、大幅な資金不足、及び累積欠損金が生ずる。

健全財政を保持し、必要な諸施策を実施して給水の万全を期すためには、適正な料金に改定する必要がある。

議論の焦点として

- 1) 全く必要のない朝里ダムを含む第6次拡張工事の過大投資が水道会計を赤字にしたことを認めるべきで、この赤字分の市民への転嫁は止めるべきだ。
- 2) 人口が、総合計画、都市計画、下水、そして水道と皆バラバラだ。基本的な計画の根拠を示す数字がこのようにでたらめな数字では、審議すること自体無理だ。
- 3) 前回、昭和56年の値上げ以来11年が経過しており、昭和61年からは、逆ざやとなっているが、この時に、なんらかの手を打つべきではなかったのか。この時点での財政見通しを、どのように捉えていたのか。議会の様々な力が働き、理事者の的確な判断を狂わせることはなかったのか。
- 4) 今回の料金改定の算定期間は3年間であるが、これによっても資金不足は解消されない。抜本的な財政健全化の方途を示すべきである。
- 5) 一時借入金は、年度内における一時的な資金不足の補填的な資金措置であり、未収金を超えることはできない。水道会計は、明らかに地方公営企業法第29条違反である。
- 6) 審議会条例第2条によると、『条例を議会に提出するときは、あらかじめ、その額について審議会の意見を聞く』となっているが、その額について、審議会の意見を聞いていない。明らかに条例違反である。

3月26日の市議会本会議において、議案第14号[平成4年度水道事業会計予算]及び議案第46号[給水条例の一部改正条例]に関連して、71件の動議が提出され、この審議のため徹夜で会議を続行し、全ての審議が終了したのは翌朝の午前10時過ぎとなった。

『原案可決』

11. 平成8年の料金改定

料金改定の理由として

- 1) 平成4年に行った料金改定では、不良債務を解消することができなかったことから、平成7年度を目途に経営健全化計画を策定した。

- 2) 当時の経営状況については、平成7年度末で3.8億円の資金不足となり、現行料金で推計すると平成10年度末では、約9億円を超えると見込まれ、事業運営に重大な影響を生じることが予測された。
- 3) 市民に良質で安定的な水の供給を維持するためには、施設整備を計画的に進めるとともに、健全な財政基盤を確立することが不可欠である。

議論の焦点として

- 1) 料金改定の幅は10%を上限として、経営努力により圧縮すべきである。
- 2) 市民の理解を得るため、積極的に水道の経営状況など知らしめることが必要である。
- 3) 経営健全化計画に基づき、人件費の削減など今後も経営の効率化を図り、赤字体質の脱却を目指すべきである。
- 4) 企業債の償還期限の延長、既往債の借換条件の緩和など強く要請すべき。
- 5) 水道会計の赤字は、朝里ダムを中心とする過大投資が原因である。その負担を市民に求めるのは、問題ではないか。
- 6) 今回の料金改定は、消費税を転嫁、減免制度の変更と高齢者に厳しい内容になっている。値上げのときだからこそ減免の内容を拡大すべきではないか。

『原案可決』



平成7年11月6日 北海道新聞記事

水 面 論

料金改定表

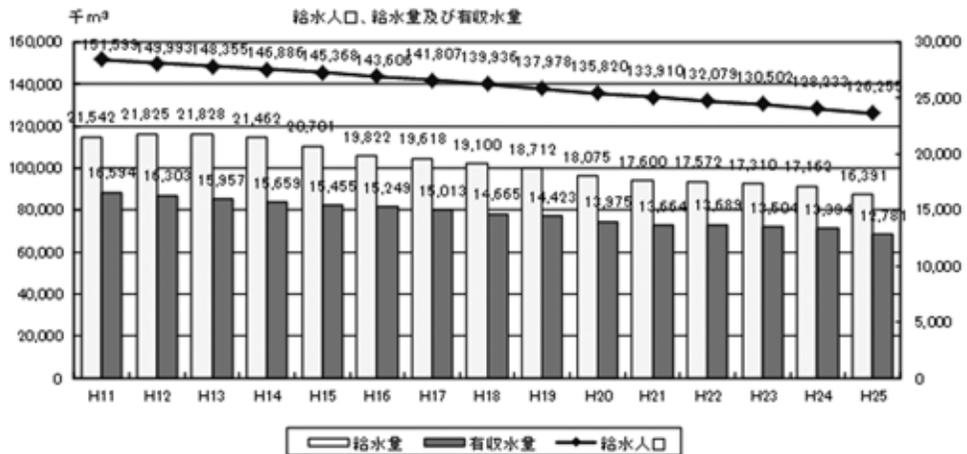
分類	区分	既24.4.1		既26.8.1		既27.4.1		既28.4.1		既29.4.1		既31.8.1		既36.4.1		既37.4.1		既39.8.1		既43.4.1		既48.4.10		既51.4.1		既56.6.1		既64.4.1		既68.4.1	
		水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額	水量	金額
家賃用	基本	10	70	10	97	10	97	10	120	10	130	10	145	10	185	10	185	10	260	10	350			10	500	10	850	10	950	10	1,200
	超過	1	8	1	11.5	1	11.5	1	14	1	17	1	21	1	26	1	26	1	37	1	50			1	65	1	128	1	11~20=135 21~ =140	1	11~20=185 21~ =190
業務用	基本	10	70	10	97	10	97	10	120	10	130	10	160	10	210	10	210	10	260	10	360			10	500	10	850	10	950	10	1,200
	超過	1	8	1	11.5	1	11.5	1	14	1	17	1	21	1	26	1	26	1	39	1	54			1	75	1	155	1	11~20=175 21~ 50=180 51~100=185 101~ =190	1	11~20=255 21~ 50=260 51~100=265 101~ =270
給	基本	50	150	50	200	50	200	50	250	50	300	50	350	100	1,300	100	1,300	100	1,800	100	2,480			10	500	10	850	10	950	10	1,200
	超過	1	5	1	7	1	7	1	9	1	11	1	13	1	16	1	16	1	22	1	30			1	85	1	165	1	21~ 50=243 51~100=247 101~ =250	1	21~ 50=288 21~ 50=290 51~100=295 101~ =300
工	基本	50	200	50	280	50	250	50	350	50	420	50	500	100	1,300	100	1,300	1,000	25,000	1,000	36,000										
	超過	1	5	1	7	1	7	1	10	1	12	1	15	1	19	1	19	1	28	1	39										
離	基本	1	25	1	35	1	35	1	45	1	55	1	69	1	89	1	89	1	80	1	80			1	35	1	300	1	360	1	470
	超過	1	40	1	56	1	56	1	70	1	80	1	85	1	85	1	85	1	120	1	120										
共	基本	10	55	10	77	10	77	10	100	10	115	10	120	10	120	10	120	10	170	10	160										
	超過	1	5	1	7	1	7	1	9	1	11	1	13	1	13	1	13	1	18	1	24										
消	1回		42		42		62		62		66		81		104		104		150		210										
	その他		63		63		78		78		98		113		146		146														
メ	口徑	13	13	13	23	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30										
	16	13	13	23	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30										
用	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30										
	25	25	25	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35										
料	40	100	100	100	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125										
	50	125	125	125	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155										
平均改定率	75	180	180	180	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220										
	100	250	250	250	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300										
平均改定率	150	500	500	500	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600										
	200	700	700	700	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800										
平均改定率												41.6%		37.1%		38.9%		17.2%		28.0%		6.7%									

第20節 経営状況

水道事業会計は、昭和27年10月1日に地方公営企業法が施行され、本市の水道事業会計も同法の適用を受けて、昭和28年1月1日から企業会計方式により経理しており、現在に至っている。

水道事業は、公営企業のため料金収入をもって経営を行う独立採算制を基本原則としながら浄水場や配水管などの水道施設の整備を行い、安心で安全な水を安定的に供給していく必要がある。

しかし、本市の水道事業の経営を取り巻く環境は、長引く景気の低迷、少子高齢化の進行による人口減少社会の到来と節水意識の高まり等により水道の使用水量が年々減少し、根幹をなす料金収入は減少傾向にある。特に給水人口については、昭和44年度の185,429人をピークに減少傾向にある。



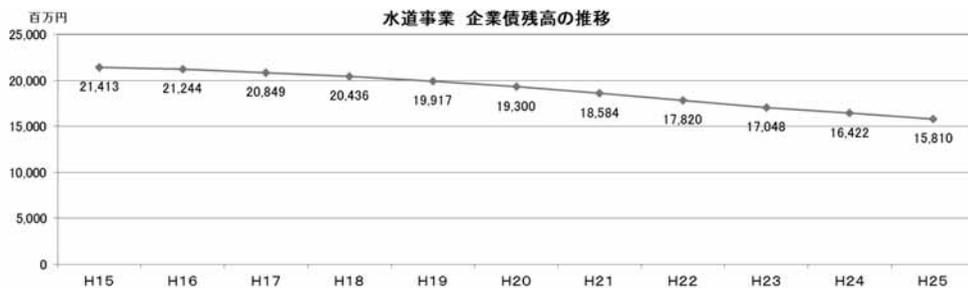
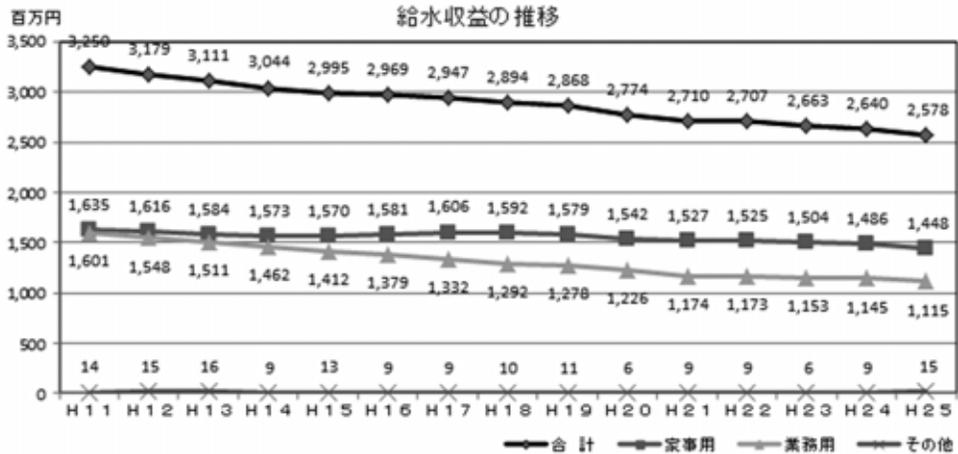
将来の水需要は、給水人口に大きく左右されるが、研究機関の推計では、おおむね10年後の本市の人口は10万人台に減少すると予測しており、厳しい状況にある。

水需要の減少は、老朽施設の更新に当たっての施設規模の決定や料金収入の減少による経営の圧迫など様々な問題を引き起こすため、長期的な視点に立った水需要の見直しを行い、計画的な施設整備や効率的な事業経営に取り組んでいく必要がある。

経営状況を損益収支で見ると、平成9年度以降純利益を計上しており、現在のところ健全な経営状況であると言える。しかしながら、施設整備に要した企業債の残高は着実に

水道編

減少してはいるが、なお多額であることや、給水収益（料金収入）は平成11年度を境にして減少に転じており、平成25年度は、平成11年度のピーク時に比べ6億7千2百万円減少し、特に業務用が景気悪化の影響を受け4億8千6百万円の大きな減となるなど、今後も減少していくものと予想されることから、なお一層の経営努力が求められる。



下水道編

第2章 下水道編

第1節 下水道事業の着手

小樽市では下水道が整備されていなかった時代は、道路側溝等で汚水や雨水を海にそのまま放流していたのであるが、市勢の発展とともに（特に戦後は）人口の増加、各種工場等の立地等により市内の下水は極度に汚染され、都市生活上もはやそのまま放置することができない状況に至った。家庭、公衆浴場、水産加工場等からの汚水が、市内のいたる所の側溝を流れて悪臭を放ち、これらはすべて運河や港内に流れこんで沈滞し、市の生命である港を汚し、運河の水深を浅くし、船舶に及ぼす影響は勿論のこと、港内施設、観光、水面利用に及ぼす影響が特に運河周辺では放置しておけない状態となっていた。昭和28年小樽市議会第3回定例会で議員提案による決議案第7号「し尿処理及び下水道事業に関する決議書」が提案され、同年市議会第4回定例会ではこの決議案が特別委員会に付託され、提案者から一部修正案が提出され、これを満場一致で可決している。これらを踏まえて水道部では工務課浄水係に下水道の担当者を置いて調査、研究に当たらせ、認可申請書を作成するために昭和29年7月10日に昭和29年7月15日から昭和29年10月30日までの工期で小樽市下水道調査工事を上下水道技術研究会に委託をしている。これにより昭和29年12月1日付けで厚生省に下水道認可申請書を提出し、昭和30年9月21日付けで認可を受けた。

本市の地勢は海に向かって緩斜面をなしているので、市街地の雨水は比較的良好に市内の河川に流入しそのまま海に排除されている。そのため本市の下水道は分流式とし、工事を第1期工事と第2期工事に分け、第1期工事は昭和30年度に認可を受けて同年度直ちに着工し、総工費13億6,070万円の計画で管渠と終末処理場の工事を施行している。この第1期工事の計画と事業認可の状況は次のとおりである。



下水道工事状況

下水道編

第1期工事計画

管渠

排除方式	分流式
排水区域	680.04ha
排水人口	158,166人
管渠延長	141,519m
中継ポンプ所	2か所
事業費	9億870万円

終末処理場

処理方式	中級処理
処理人口	100,000人
事業費	4億5,200万円

第1期工事認可の概要

区分	創設認可	同左に伴う都市計画事業決定	認可変更	同左に伴う都市計画事業変更	都市計画事業変更
認可年月日及び番号	昭30.9.21 厚生省 北衛第503	昭33.3.26 建設省 告示第503	昭35.3.31 厚生省 北衛第291	昭35.6.2 建設省 告示第1,036	昭38.3.19 建設省 告示第619
工期	昭30～昭44 (15年)	昭30～昭46 (17年)	昭30～昭51 (22年)	同左	同左
事業費	1,104,063千円	1,104,063千円	1,335,700千円	1,335,700千円	1,360,700千円

第2節 下水道整備計画の推移

1. 都市計画決定

下水道は、都市計画法において、道路・公園とともに都市施設として規定されており、市街化区域においては、少なくとも都市計画で定められるべきものとされている。

市町村の都市計画決定は、都道府県知事の承認を受けて決定する。この場合、都市計画地方審議会の議決を経なければならない。

本市においては、昭和33年3月26日付け建設省告示第503号で当初の都市計画決定を受け、その後、排水区域の拡大、管渠計画の見直し、追加、ポンプ場の位置の変更、追加、

処理場の追加、廃止など、平成25年度までに18回の変更を行っている。

2. 下水道事業計画認可

下水道事業計画は、下水道法の規定により、国土交通大臣（当時は建設大臣）の認可を要するもので、下水道の配置、構造、能力等を定めた技術的な計画の認可である。

したがって、都市計画決定の下水道計画よりも詳細かつ、具体的な計画となっている。

下水道事業計画の認可は、5～10年程度の間には整備可能な範囲とするのが適当で、また、過大な財政計画にならないよう適切で実施可能な内容とすることが必要である。

本市においては、昭和30年9月21日付け厚生省北衛第530号で当初の下水道法による事業認可を受け、その後、排水区域の拡大、見直し、管渠の追加、見直し、ポンプ場の追加、処理場の追加、拡張、廃止など、平成25年度までに24回の計画変更と7回の軽微な変更を行っている。

3. 都市計画事業認可

都市計画で定められた下水道は、都市計画事業として施行される。都市計画事業の事業計画には、事業の施行場所、施行期間が具体的に明示されている。認可により「土地収用法による事業認可」があったものとみなされるので、関係図書の写しを公衆の縦覧に供し、地域住民に事業施行期間及び事業地等を周知しなければならない。

したがって、事業施行期間も5年～7年以内とし、確実に実施できる見込みのあるものを定めることが適当である。ただし、大規模事業等で事業効果を発揮させる上で必要な場合においては、事業量、事業費、事業者の施工能力等を総合的に勘案し、この期間を超えて事業施行期間を認定することができる。

本市においては、昭和33年3月26日付け建設省告示第503号で当初の都市計画事業認可を受け、その後、排水区域の拡大、管渠の追加、見直し、ポンプ場の追加、位置の変更、処理場の拡張、追加、廃止など平成25年度までに21回の変更を行っている。

4. モデル事業

モデル事業には13項目があり、小樽市ではその中のモデル下水道事業とアクアパークモデル事業を行った。

1) モデル下水道事業

国では国民に広く下水道事業の効果をアピールする事業や、限られた予算内で一層効果のあがる事業、または、経済的な技術手法を採用した事業をモデル下水道として取り上げ、早期に事業効果を発揮するよう補助金を優先的に考慮することとしている。

モデル下水道事業には、「アピール下水道」と「アイデア下水道」があり、昭和57年度から事業を実施していた。

本市では昭和58年度に「アピール下水道」に採択された。これは市民の暮らしと下水道の結びつきを強め、短期間で下水道の事業効果を発揮することができ、地域住民や国民に対してアピール効果が大きな下水道事業を取り上げ、早期に事業効果が発揮できるよう促進を図るものである。本市は「開拓時代を今に残す小樽運河浄化作戦」との内容で採択され、早期に下水道整備を行い、小樽運河の浄化を図ろうとするもので、運河に汚水が流入する区域の整備について優先的に補助金が配分された。

2) アクアパークモデル事業

アクアパークモデル事業は、「公園事業」において下水道施設や下水道資源を活用したり、「下水道事業」において景観に配慮した施設整備を行うなど、両事業の有機的、一体的な整備を推進することにより、うるおいあるオープンスペースの確保に資するものである。

本市では、平成3年度に北海道で初めてアクアパークモデル事業に採択され、中央下水終末処理場の水処理施設の上部を利用した色内埠頭公園（昭和63年3月10日付け都市計画決定、面積3.7ha）が、イベント等の行事の場や市民運動公園として活用するため、平成元年度から整備され、平成13年度に完成している。

5. 下水道整備五箇年計画

小樽市の下水道の計画的な整備事業は、生活環境施設整備緊急措置法（昭和38年法律第183号）による下水道整備五箇年計画及び終末処理場整備五箇年計画によって開始され、

昭和42年度以降は、下水道整備緊急措置法（昭和42年法律第41号）による第2次から第8次の下水道整備五箇年（8次は七箇年）計画が進められた。

その後、平成15年度より、政策目標の実現に係る事業間の連携を一層深めるため、広く国民生活・産業活動の基盤を形成する社会資本の整備に係る事業分野別の計画を統合して、社会資本整備重点計画が定められ、平成24年度から平成28年度までの5か年の第3次計画が策定されている。

下水道の年次別投資状況は、表-1（P168）のとおりである。

（1）第1次下水道整備五箇年計画（昭和38年度～昭和42年度）

第1次下水道整備五箇年計画では、昭和35年から建設中の船浜下水終末処理場の整備と、遮集幹線の整備を重点的に行った。

事業費は2億480万円で、このうち処理場の建設費は8,850万円で、船浜下水終末処理場の水処理施設、汚泥濃縮槽等の建設を行っている。昭和39年にはこれらの施設の一部を使用して、下水処理開始まで暫定的に若竹し尿貯留槽から内径200mmの圧送管で1日54klのし尿を圧送し、し尿処理を行った。

管渠は建設費1億1,630万円で、船浜下水終末処理場から勝納中継ポンプ場まで、2,248mの遮集幹線として内径700mm鋳鉄管を布設した。また、面整備として、於古発川排水区、勝納川排水区内に内径250mm～450mmの污水管を3,792m布設し、13.6haの整備を行った。

第1次下水道整備五箇年計画は更に整備を促進するため、目標年次を1年短縮して完了している。

（2）第2次下水道整備五箇年計画（昭和42年度～昭和46年度）

第2次下水道整備五箇年計画では、昭和45年10月に運転開始した船浜下水終末処理場の建設と汚水をポンプ圧送するための勝納中継ポンプ場の建設、遮集幹線、面整備のための污水管布設に重点がおかれた。

第2次下水道整備五箇年計画の事業費は3億5,270万円で、このうち処理場の建設費は8,430万円で、船浜下水終末処理場の処理水放流管、内径800mm215m、構内配管、最初沈澱池の整備を行った。ポンプ場は建設費1億2,970万円で、勝納中継ポンプ場の2,510.75㎡の用地買収、鉄筋コンクリート造2階建延面積1,024㎡の上屋、ポンプ井、沈砂池、運転に必要な機器設備の工事を行い、昭和45年に運転を開始した。管渠は建設費1億3,870

万円で、勝納中継ポンプ場から市道山の上線までの500mに内径1,000mmの遮集幹線を布設するとともに、処理場に近い勝納川排水区を主として入船川排水区に内径250mm～600mmの污水管を5,889m布設し31.6haの面整備を行った。

第2次下水道整備五箇年計画も第1次同様1年短縮して完了している。

第2次の事業費は、第1次の事業費に比べて1.7倍の伸び率である。

(3) 第3次下水道整備五箇年計画(昭和46年度～昭和50年度)

本市においても公共用水域の水質保全が叫ばれ、中級処理の船浜下水終末処理場を高級処理に変更しなければならなくなり、更には市民の生活水準の向上から汚水量の増加が予想されるため処理場の拡張が必要になり、地元住民に拡張計画を説明したが反対をされた。この拡張予定地は国道5号線と函館本線に挟まれた狭い土地なので将来のことを考えると別な場所に用地を求めべきだとの判断から、用地を探していたところ、市の港湾部で色内ふ頭の埋立計画があり、その一部を処理場用地にすることで昭和50年3月に小樽市地方港湾審議会の承認を得て、昭和50年6月に都市計画決定、同年8月下水道法による認可変更の承認を受け、地元企業、漁協の了解を得て、港湾部と面積比によるアロケーションで港湾部が24%、下水道が76%の割合で建設費を負担することで、昭和50年11月に61,600㎡の用地造成に着手した。

第3次下水道整備五箇年計画は事業費18億7,730万円で、このうち処理場の建設費は4億4,660万円で、船浜下水終末処理場の污泥処理室、エアロアクセレーター、最初沈澱池、沈砂池の建設及び機械整備の工事を行った。また、昭和50年に新しい処理場として許可を受けた中央下水終末処理場の用地造成に伴う設計、調査及び鋼管杭による護岸工事に着手をした。

ポンプ場は工事費3億6,220万円で入船中継ポンプ場の建設と勝納中継ポンプ場の発電設備工事を行った。

管渠は工事費10億6,850万円で、遮集幹線の市道山の上線から入船ポンプ場までの651mに内径800mmの圧送管を布設、入船ポンプ場から手宮仲川附近までの2,237mに内径800mm～1,000mmのヒューム管を一部推進工法を取り入れながら施工している。面整備としては、熊碓川排水区、勝納川排水区、入船川排水区、於古発川排水区、色内川排水区、手宮川排水区に150mm～700mmのヒューム管を41,055m布設し、177.95haの整備を行った。

第3次の事業費は、実施年数が第2次に比べて1年長いこともあるが5.3倍の伸び率である。

(4) 第4次下水道整備五箇年計画(昭和51年度～昭和55年度)

第4次下水道整備五箇年計画では、認可区域に東南開発地域を追加するとともに中央処理区と船浜処理区を統合し、中央下水終末処理場が運転を開始した時点で船浜下水終末処理場を廃止することとし、中央下水終末処理場の建設と遮集幹線の整備に重点をおいた。

第4次下水道整備五箇年計画の事業費は88億2,930万円で、処理場費はそのうち60億6,090万円であり、中央下水終末処理場の用地造成のための護岸工事、浚渫埋立工事、昭和54年度からは、水処理施設、管理棟の工事に着手している。船浜下水終末処理場は、将来、廃止するがそれまでの水洗化による汚水の増量分を処理するため昭和51年度に1日最大処理能力8,000m³のエアロアクセレーター1基を増設した。ポンプ場は建設費1億380万円で高島中継ポンプ場の974.78m²の用地買収、若竹中継ポンプ場の建設を行った。

管渠は建設費26億6,460万円で遮集幹線と面整備を行った。遮集幹線は手宮仲通付近の運河沿いに推進工法で内径1,650mm～1,800mmのヒューム管を188m布設、さらに小樽臨港線の歩道に1,350mmのヒューム管を359m布設した。面整備は、熊碓川排水区、若竹排水区、勝納川排水区、入船川排水区、於古発川排水区、色内川排水区、手宮川排水区のそれぞれに150mm～800mmのヒューム管、塩化ビニル管を56,306m布設し、211.6haの整備を行った。

第4次の事業費は、第3次の事業費に比べて4.7倍の伸び率である。

(5) 第5次下水道整備五箇年計画(昭和56年度～昭和60年度)

第5次下水道整備五箇年計画では中央下水終末処理場の昭和59年度の運転開始を目標に工事が進められた。また、雨水渠の予算は一般会計で処理されていたが、北海道の指導もあり昭和56年からは下水道事業会計で一括予算を計上し、水道局で工事を発注し、施工は今までどおり土木部で行うことにした。

第5次下水道整備五箇年計画の事業費は184億2,320万円であるが、そのうち処理場の工事費は108億3,700万円で、中央下水終末処理場の污泥処理棟、放流ポンプ棟の建築と機器設備、水処理棟、管理本館沈砂池棟の機器設備の工事を行い、予定どおり昭和59年4月に運転を開始した。

ポンプ場は工事費3億9,040万円で、朝里第1中継ポンプ場と勝納ポンプ所の用地買収とその建設工事を行った。

管渠は工事費71億9,580万円で、遮集幹線は手宮仲通付近と処理場内に推進工法と開削工法で内径1,650mm～1,800mmのヒューム管を637mを施工、また、小樽市では初めての

下水道編

シールド工法を採用して、小樽運河を埋立した歩道の地下に仕上がり内径1,500mm、延長596mの遮集幹線を施工し、小樽臨港線の歩道の下には内径1,350mm～1,500mmのヒューム管を642m布設した。

また面整備は、朝里川排水区、熊碓川排水区、若竹排水区、勝納川排水区、入船川排水区、於古発川排水区、色内川排水区、手宮川排水区に内径150mm～内径800mmのヒューム管、塩化ビニル管を106,056m布設して564.95haの整備を行った。また、昭和56年度から水道局で発注した雨水渠は、市道入船線の中央に1,600mm×1,800mm～1,400mm×1,700mmのボックスカルバートを国道5号線付近から上流に925m推進工法で施工した。追加変更をした東南地区（望洋パークタウン）の下水道管渠も汚水管を12,047m、雨水管を16,959m布設した。

第5次の事業費は、第4次の事業費に比べて2.1倍の伸び率である。

（6）第6次下水道整備五箇年計画（昭和61年度～平成2年度）

第6次下水道整備五箇年計画では、地元から非常に要望の強かった銭函地区について、昭和61年に法的手続きを終えて昭和61年度から工事に着手し、平成2年10月には2系列で6,440m³/日の処理施設が完成し、供用を開始している。

また、中央下水終末処理場では第3系列目の水処理施設の増設工事に昭和61年に着手し、完成している。

第6次下水道整備五箇年計画の事業費は245億6,650万円で、このうち処理場の工事費は89億8,920万円で中央下水終末処理場の第3系列目の水処理施設、汚泥処理施設のそれぞれの増設、銭函下水終末処理場の30,988m²の用地買収、水処理棟、管理本館、汚泥処理棟等の建設を行った。

ポンプ場は、工事費21億5,010万円で朝里第1中継ポンプ場、朝里第2中継ポンプ場、船浜中継ポンプ場、高島中継ポンプ場の4か所を建設し、朝里地区、高島地区の下水道整備にそなえた。

管渠は工事費134億2,720万円で、中央処理区は朝里中継ポンプ場から船浜ポンプ場までの990mに内径500mm鑄鉄管を圧送管として布設、高島中継ポンプ場から中央下水終末処理場に向けて内径400mmの圧送管と内径500mmのヒューム管2,358mを布設、道道小樽海岸公園線の道路工事にあわせて祝津地区からの圧送管内径250mm鑄鉄管を1,320m布設した。

面整備は、朝里川排水区、勝納川排水区、若竹排水区、入船川排水区、色内川排水区、

於古弐川排水区、高島排水区に120,932mの污水管を布設して処理面積647.9haの整備を行った。

銭函処理区は銭函1号幹線3,244mと面整備として、21,345mの污水管を布設、179.3haの整備を行った。

雨水渠は、中央処理区で3,283m、銭函処理区で5,209mを施工した。

第6次の事業費は、第5次の事業費に比べて1.3倍の伸び率である。

(7) 第7次下水道整備五箇年計画(平成3年度～平成7年度)

第7次下水道整備五箇年計画では、新しく蘭島処理区を認可区域に追加し、平成5年度から着工した。また、中央下水終末処理場と銭函下水終末処理場の増設工事を行って処理能力の増加を図り、あわせて処理区域拡大のための面整備を行っている。

第7次下水道整備五箇年計画の事業費は、198億7,400万円で、このうち処理場の工事費は89億2,200万円であり、蘭島下水終末処理場は7,077.3㎡の用地買収と管理本館・水処理棟の建設工事を実施した。銭函下水終末処理場は第3、4系列の水処理施設の増設工事を行った。

中央下水終末処理場では污泥処理施設や熱処理施設の増設工事を行った。

ポンプ場は工事費10億1,480万円で、船浜中継ポンプ場のポンプ増設、祝津中継ポンプ場の建設、塩谷第2及び第3中継ポンプ場の用地買収を行い、塩谷第3中継ポンプ場の建設も行った。また、ポンプ場、処理場の機器更新にも補助金が交付されるようになり、勝納中継ポンプ場、入船中継ポンプ場の機器の更新を行った。さらには、朝里第1中継ポンプ場、高島中継ポンプ場の機器増設も行った。

管渠は工事費99億3,720万円で、污水管は中央処理区(色内地区・手宮地区・高島地区)銭函処理区、蘭島処理区に併せて84,362mを布設して455.8haの面整備を行った。

また、雨水渠は中央処理区と銭函処理区で2,995mを布設して浸水に対処している。

第7次の事業費は、第6次の事業費に比べて0.8倍の伸び率である。

(8) 第8次下水道整備七箇年計画(平成8年度～平成14年度)

第8次下水道整備七箇年計画では、中央下水終末処理場は第4系列目の水処理施設の増設工事、銭函下水終末処理場と蘭島下水終末処理場は機械設備の増設工事を行って処理能力の増加を図り、あわせて処理区域拡大のための面整備を行った。

第8次下水道整備七箇年計画の事業費は、140億1,860万円で、このうち処理場の工事費は60億7,060万円であり、中央下水終末処理場では水処理施設（第4系列）の増設工事を行った。

銭函下水終末処理場では、主ポンプ設備や脱臭設備・脱水設備の増設工事を行った。

蘭島下水終末処理場では、水処理設備（第2系列）や主ポンプ設備の増設工事を行った。

ポンプ場の工事費は13億2,517万円で、塩谷第2中継ポンプ場、塩谷第3中継ポンプ場、張碓第1中継ポンプ場の建設を行った。

管渠の工事費は66億2,283万円で、污水管は中央処理区（勝納地区、塩谷地区）と銭函処理区に併せて50,506mを布設して250.3haの面整備を行った。

また、雨水渠は中央処理区と銭函処理区で10,945mの整備を行った。

第8次下水道整備五箇年計画は更に整備を促進するため、目標年次を2年間延長して七箇年計画に変更されている。

第8次の事業費は、第7次の事業費に比べて0.7倍の伸び率である。

6. 社会資本整備重点計画

(1) 社会資本整備重点計画（第1次計画 平成15年度～平成19年度）

第1次計画では、中央下水終末処理場は污泥焼却設備の更新工事を行い、銭函下水終末処理場は機械濃縮設備等の更新工事を行い、あわせて処理区域拡大のための面整備を行った。

第1次計画は事業費44億2,505万円で、このうち処理場の工事費は21億8,980万円であり、中央下水終末処理場では沈砂池設備、反応タンク設備、機械濃縮設備や污泥焼却設備の更新工事を行った。銭函下水終末処理場では重力濃縮設備、機械濃縮設備や脱水設備の更新工事を行った。

ポンプ場の工事費は5億5,940万円であり、塩谷第1中継ポンプ場と張碓第2中継ポンプ場の建設工事や勝納中継ポンプ場と入船中継ポンプ場の機器の更新工事を行った。

管渠の工事費は16億3,585万円で、污水管は中央処理区では塩谷地区と勝納地区に13,401mを布設して122.3haの面整備を行うとともに、マンホールポンプ場の更新工事を行った。また、雨水渠は銭函処理区で1,123mの整備を行った。

(2) 社会資本整備重点計画(第2次計画 平成20年度～平成24年度)

第2次計画(平成24年度は、第3次計画)では、中央下水終末処理場は汚泥焼却設備や受変電設備の更新工事、銭函下水終末処理場は各設備の更新工事、蘭島下水終末処理場は受変電設備の更新工事を行った。

第2次計画は事業費57億7,794万円で、このうち処理場の工事費は43億5,615万円であり、中央下水終末処理場では汚泥焼却設備、脱水設備、受変電設備、送風機設備の更新工事を行った。銭函下水終末処理場では消毒設備、反応タンク設備の更新工事を行った。蘭島下水終末処理場では受変電設備や監視制御設備の更新工事を行った。

ポンプ場の工事費は7億2,869万円であり、勝納、船浜中継ポンプ場の沈砂池・ポンプ設備の更新工事や船浜、朝里第1中継ポンプ場の受変電設備の更新工事を行った。

管渠の工事費は6億9,310万円で、汚水管は中央処理区(入船・勝納・朝里・於古発・色内・手宮・高島地区)と銭函処理区に併せて2,237mを布設して10.4haの面整備を行うとともにマンホールポンプ場の更新工事を行った。

(3) 社会資本整備重点計画(第3次計画 平成24年度～平成28年度)

第3次計画では、平成25年度までの事業として、中央下水終末処理場は沈砂し渣洗浄設備や受変電設備の更新と管理本館の耐震補強工事、銭函下水終末処理場は各設備の更新工事と管理本館耐震補強工事を行った。

平成25年までの事業費は、20億4,937万円で、このうち処理場の工事費は11億5,427万円であり、中央下水終末処理場では、沈砂し渣洗浄設備、受変電設備の更新工事や管理本館耐震補強工事を行うとともに、MICS事業の工事に着手した。銭函下水終末処理場では送風機設備、反応タンク設備の更新工事や管理本館耐震補強工事を行った。蘭島下水終末処理場では制御電源設備の更新工事を行った。

ポンプ場の工事費は2億2,712万円であり、入船中継ポンプ場の沈砂池・ポンプ設備の更新工事や、朝里第2、高島中継ポンプ場の受変電設備の更新工事を行った。

管渠の工事費は6億6,798万円で、汚水管は中央処理区(朝里・手宮地区)と銭函処理区に併せて802mを布設して0.62haの面整備を行うとともにマンホールポンプ場の更新工事を行った。

また、雨水渠は勝納処理区で360mの整備を行った。

表-1 公共下水道年次別投資状況

(単位：千円)

年度	事業			業		費		財			内		事業費累計
	管渠	ポンプ場	処理場	計	国	市費	債	受益者負担金	市	費			
昭和31～平成5	31,127,239	4,006,585	31,776,730	66,910,554	31,046,880	31,831,650	903,542	3,128,482	66,910,554				
6	1,729,700	134,300	1,910,000	3,774,000	1,837,660	1,744,900	50,869	140,571	70,684,554				
7	1,659,200	10,000	1,808,800	3,478,000	1,734,160	1,560,600	37,771	145,469	74,162,554				
8	1,785,542	170,458	1,860,000	3,316,000	1,357,400	1,793,300	34,278	131,022	77,478,554				
9	1,287,200	25,500	963,300	2,276,000	1,041,100	1,111,300	19,282	104,318	79,754,554				
10	791,000	126,800	807,200	1,725,000	820,100	795,400	15,152	94,348	81,479,554				
11	640,900	237,400	1,058,900	1,937,200	762,200	1,073,300	22,489	79,211	83,416,754				
12	549,600	109,100	881,300	1,540,000	713,900	744,600	19,318	62,182	84,956,754				
13	793,288	160,712	691,000	1,645,000	603,900	754,700	13,217	273,183	86,601,754				
14	775,300	308,900	495,200	1,579,400	649,700	836,600	8,217	84,883	88,181,154				
15	729,000	183,600	98,400	1,011,000	339,600	610,700	13,413	47,287	89,192,154				
16	351,800	27,600	37,600	417,000	103,000	293,100	10,802	10,098	89,609,154				
17	164,120	240,000	428,000	832,120	403,100	388,400	10,218	30,402	90,441,274				
18	206,327	141,400	412,100	759,827	355,100	361,900	11,771	31,056	91,201,101				
19	121,600	6,800	1,213,700	1,342,100	699,000	633,600	7,064	2,436	92,543,201				
20	167,900	209,900	1,251,000	1,628,800	835,000	781,400	4,610	7,790	94,172,001				
21	214,750	90,800	1,794,100	2,099,650	1,100,100	938,400	4,150	57,000	96,271,651				
22	110,785	272,300	744,137	1,127,222	543,037	574,000	1,850	8,335	97,398,873				
23	199,666	155,694	566,910	922,270	439,120	473,400	1,400	8,350	98,321,143				
24	249,598	213,239	568,899	1,031,736	487,456	516,100	3	28,177	99,352,879				
25	418,383	13,882	585,368	1,017,633	476,592	487,600	1,020	52,421	100,370,512				
計	44,072,898	6,844,970	49,452,644	100,370,512	46,348,105	48,304,950	1,190,436	4,527,021					

※1 事業費等の数値は、決算の数値を使用した。ただし、東南開発事業、純単独費、受益者負担金事務費を除く。

※2 事業費には、MICS事業（し尿受入施設）を含む。

※3 財源の受益者負担金は、受益者負担金事務費を除いた金額である。

7. 下水道長寿命化計画

下水道施設における事故発生や機能停止の未然防止、また、限られた財源の中でライフサイクルコスト最小化の観点を踏まえ、耐震化等の機能向上も考慮した「長寿命化対策」を含めた計画的な改築を推進する事業制度として、平成20年度に「下水道長寿命化支援制度」が創設された。

この制度は、対象施設、点検調査結果の概要、計画的な改築及び維持管理の概要、長寿命化対策の実施効果、年度計画等を定めた「下水道長寿命化計画」を策定し、この計画に基づき長寿命化を含めた改築を行うものである。

また、平成25年度以降については、当該計画に記載された施設が交付金事業の対象となった。

このような中、本市においても、「処理場、ポンプ場、マンホールポンプ場(平成25年度～平成29年度)」、「管渠(平成25年度～平成27年度)」、「マンホール蓋(平成25年度～平成29年度)」の3つの種別ごとに下水道長寿命化計画を策定し、計画的な施設の更新を行うこととした。

ただし、中央下水終末処理場の電気設備については、一部、先行して計画を策定(平成24年度～平成25年度)。

「処理場、ポンプ場、マンホールポンプ場」の施設については、設備単位あるいは主要部品単位の健全度評価・劣化予測からコスト比較を行い、更新を行うか、主要部品の交換を行うかの判断を行っている。

「管渠、マンホール蓋」の管路施設については、目視及びテレビカメラ調査等の結果から緊急度判定を行い、対策が必要とされた施設について、更新又は長寿命化による耐用年数の延伸等を検討し、施工条件および経済性等を総合的に勘案し対策を決定している。

第3節 処理場とポンプ場

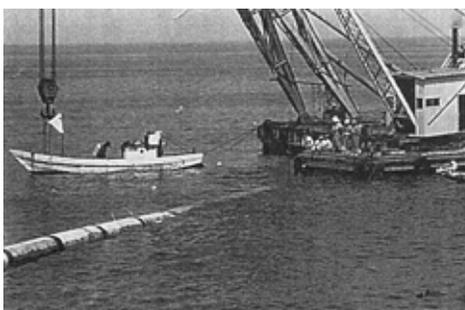
1. 船浜下水終末処理場

(1) 経緯

昭和34年度分補助対象で用地を購入、昭和35年度の汚泥消化槽築造工事から本格的に処理場の建設が始まった。

第1期計画として、排水区域は680.04haであるが、処理地区は桜町・船浜町を含めた市街地の414.75haとし、処理人口は100,000人（排水人口は158,166人）として、処理場の築造に当たってはこれを更に第1次と第2次に分けて、早期に事業効果を上げることを計画した。

第1期計画の第1次計画は、処理人口50,000人、1日最大汚水量15,000m³、モデファイドエアレーション法（エアロアクセレーター）による処理で、処理水は近くの海に放流し、消化汚泥は機械脱水して投棄する方式である。



海底放流管布設工事

エアロアクセレーターによる処理方式は、東京都三河島污水処分場、京都市烏羽処理場で既に行われていたが、昭和34年1月から、1日40m³のエアロアクセレーターの実験装置で積雪寒冷地での実験を行い、実施可能な結果が得られたので採用にふみきったもので、北海道では初めてであった。これは、エアレーションタンクと最終沈澱池を同一池内に収めたもので、地積狭小なところに適していると判断したからである。

昭和39年には船浜下水終末処理場施設の汚泥消化槽、エアロアクセレーター、滅菌混和池、ガスタンク、管理施設などの一部が完成し、併せて若竹し尿貯留槽から船浜下水終末処理場までのし尿圧送管、径200mmダクタイル鋳鉄管延長約835mを一般会計予算で設置して、気象条件に左右されるし尿の海上投棄処分をしていた当時の清掃事情を改善するため、下水処理開始までの暫定措置として、同年12月23日から1日54klのし尿処理を開始した。

処理方法は、し尿を30日間、約35 で汚泥消化槽で嫌気性発酵させてガスと上澄水、汚泥に分解し、上澄水は30倍に希釈してエアロアクセレーターに送り、ここで空気を送って攪拌しながら好気性菌による凝集、沈澱を行い、その上澄水を滅菌混和池で塩素消毒して放流する仕組みである。汚泥は機械脱水ができるまでは若竹貯留槽に返送し、発生ガスは汚泥消化槽の加温のためのボイラーの熱源としていた。

放流口については処理場から約550m札幌側の岸近くで放流することで小樽市漁業協同組合と交渉をもったところ、計画放流地点は組合のあわび、まこんぶの移殖地であることから、200m沖合で放流するよう申し入れがあった。

市はこれを了承したが、工費・施工技術上の問題もあり、検討期間をもらうことになった。しかし、市の事情もあり、し尿処理は昭和39年12月から運転しなければならず、処理水は1日1,134m³と少ないので、正規の放流管布設までの期間、朝里川河口に放流することで小樽市漁業協同組合の同意を得たので、口径125mm石綿セメント管延長940mを施工して放流した。

処理場の運転職員は主任以下7名で、その中の4名は清掃部からの派遣職員である。夜間は宿直、休日は日直体制で始めたが、昭和58年からは変則3交替制をとった。

(2) 海底放流管

昭和42年7月、小樽市漁業協同組合の申し入れに沿って200m沖出しの海底放流管布設工事に着工、9月に竣工した。着工前に、あわびを潜水夫によって他の場所に移した。防波堤のつけ根の若竹し尿貯留槽前の広場を作業用のヤードにして、口径800mmのジュート

巻防錆鋼管200m分を3個に分けて接続し、対圧、漏洩テストをした後、現地まで船で曳航、所定の位置に沈めて接続し、渚部分は捨て石で上部まで囲んだ。北海道では初めての画期的な工事で、施工業者は、(株)東京久栄である。

昭和44年2月4日から5日にかけて、発達した低気圧は、中心示度960^{hPa}と大型台風並みになり、小樽地方に風速20～30m以上の暴風雪をもたらして海は近來にない大時化となり、波高は4.4m以上、潮位については1.74m、昭和6年以來の最大値を観測した。これらの異常潮位と波高は処理水の海底放流管布設位置付近の岩礁と相俟って複雑な波向、波浪を形成し、この返し波と岸に向かって来る沖波との異常合成波浪によって放流管が破壊される災害を受けた。

この災害に対して、3,949万6,000円の災害査定を受け、管径の4分の3(0.6m)を海底に埋没させ、渚部50mとその沖出部分には10か所のアンカー止めとしてコンクリートで巻立防護をすることとした。工期は昭和44年7月から昭和45年6月30日までである。

竣工後3、4年間はコンクリートの巻立部分に昆布の生育が非常に良かった。この放流管は昭和61年3月まで使用された。

昭和45年10月、船浜下水終末処理場の施設も、最初沈澱池、沈砂池、汚泥濃縮槽、水質試験設備が整備され、さらに勝納中継ポンプ場との遮集幹線(圧送管)も完成したので、待望の下水処理を開始した。

(3) 処理場の拡張計画

昭和39年度から3か年で第1期第2次計画分として小樽側の隣接地を買収し、小樽市漁業協同組合の第4集会所及び民家2戸の移転を行っている。

昭和49年市議会第1回定例会で船浜下水終末処理場の増設計画について、小樽側の隣接地(東小樽町会長の覚書のなかの第2次計画用地)を取得して処理場施設を増設する計画を発表したが、この計画に対して地元住民から反対が起こった。同年の第2回定例会に、陳情第191号、「船浜下水処理場の増設反對方について」が東小樽町会第2区長ほか119名から提出され、継続審査となった。

この地元の反対もさることながら、時代の要請は既に高級処理を必要としており、1人1日当りの汚水量の増加等を考慮すると、付近一帯の土地を全部買収しても必要面積の3分の1程度しかまかなえないことから、検討の結果、他に適地を求めることとして現地での増設計画を断念、昭和49年9月24日、市議会第3回定例会工営常任委員会でその旨を言明した。

(4) 処理状況と休止

昭和51年度には、水洗化普及に対応するため、地元民の了承を得て、第2次分のエアロアクセレーター1基を増設し、処理能力を23,000m³とした。総工費約1億8,000万円であった。

昭和59年4月からは、中央下水終末処理場(後出)が運転を開始し、於古発川から余市側の処理区域の下水が流入、処理さ



船浜下水終末処理場

れたが、於古発川から札幌側の処理区域は遮集幹線の接続切替がまだできず船浜下水終末処理場に流入、処理されていた。

中央下水終末処理場の運転にともない、水道局職員を全員、中央下水終末処理場に配置替えにし、船浜下水終末処理場の運転は全面民間委託にした。昭和61年3月までは、操作職員8名、ポイラー員4名、夜警員2名、雑役1名計15名の体制で運転した。その後、遮集幹線の切替工事と中央下水終末処理場の処理能力の13,000m³/日から52,000m³/日への拡張整備も完了して市内排水量の全量を中央下水終末処理場で処理できるようになったので、船浜下水終末処理場は昭和61年4月から閉鎖し、その敷地に船浜中継ポンプ場を建設した。

その後、平成4年12月25日付け第14回下水道事業認可変更において、船浜下水終末処理場の廃止を決定し、順次、施設の解体工事を行い、不要の土地は売却した。

2. 中央下水終末処理場

(1) 経緯

昭和45年末に開会の第64回国会(公害国会と呼ばれている)で公害対策の一層の強化拡充を図るため、下水道を公共用水域の水質保全のための基幹的施設として位置付け、計画的な整備を推進する必要から、下水道法の一部改正が行われた。要旨は、下水道の目的として公共用水域の水質の保全に資することを加えた。公共下水道は終末処理場を有すること。悪質な下水を排出する者の届出・記録。水洗便所への改造の義務付けなど

で、昭和45年12月、法律第141号として制定公布された。小樽市の下水終末処理場計画も改めて見直さなければなくなり、船浜下水終末処理場では拡張しても、高級処理の施設を設けるには狭く、新たな用地を求めなければならなくなった。

ちょうどその時、色内ふ頭の埋立計画があり、その一部を処理場用地として確保すること



中央下水終末処理場

した。このことについては、港湾審議会等の承認も得ている。なお、小樽市漁業協同組合とは、関係法規を遵守し漁業に被害を与えないよう管理する。漁業上実害を与えた場合は適正な損害を賠償する。水質試験のため小樽市漁業協同組合が随時取水可能な設備を設ける。小樽市漁業協同組合が必要時には立入調査を行うこと、の協定を結んだ。また、隣接する北海製缶(株)とも小樽工場に関して覚書を交換した。

(2) 建設と運転

昭和50年11月、港湾部とのアロケーションにより、用地造成工事に着手した。敷地面積64,850㎡、昭和55年に造成完了し、ただちに処理施設の建設工事に着工した。中央下水終末処理場は、水処理施設の大部分を半地下式とし、上部を覆土して緑化などにより公園化し、汚泥処理には無薬注省エネルギーの熱処理方式を採用し、海水の電気分解による次亜塩素酸ソーダの生成により放流水消毒の経済性を図るとともに、空気量の適切な調整と臭気の拡散防止及び作業場の安全を考慮してエアレーションタンクにはFRP製の覆蓋を取りつけている。

(3) 中央下水終末処理場

昭和59年4月から中央下水終末処理場の運転を開始した。1日約7,000㎡の下水処理を行い、熱処理・焼却設備ができるまでの暫定措置として、沈殿汚泥は消石灰などによる機械脱水ののち、産業廃棄物処分場に投棄していた。

その後、市内の污水管の整備、水洗化の普及に併せ、段階的な増設工事を行った。

水処理設備は、平成3年度に水処理施設第3系列、平成12年に水処理施設第4系列を増設している。このことにより、下水処理能力は1日104,000 m^3 となっている。

汚泥処理設備については、昭和61年度から熱処理・焼却設備が稼働している。

下水処理水量の増加に伴い、汚泥量も増えてきたことから、平成4年に汚泥処理棟の増設工事を行い、熱処理設備、汚泥濃縮機、脱臭設備などを増強している。また、銭函下水終末処理場から運搬される汚泥を焼却処分するための受入・貯留施設と汚泥乾燥設備も併せて整備している。



中央下水終末処理場
汚泥焼却設備設置状況

平成14年度に、老朽化した施設の改築及び修繕を適正に行うことが重要であることから、汚泥処理棟の改築調査を実施した。

実施に当たっては全国的に豊富な経験と知識を有している日本下水道事業団に、既存設備の診断と今後の対応についての調査を委託した。調査の結果、主となる汚泥焼却設備については、標準耐用年数の10年を大幅に超過しており、現場目視調査では特に損傷等の問題点は見当たらないが、開始から今日までの故障頻度や点検頻度が多く、今後の維持管理や運転効率面を考慮すると更新する必要があると判断された。

また、平成15年度から平成16年度にかけて、中央下水終末処理場の汚泥処理棟以外の処理場・ポンプ場施設の機器を診断し、今後の対応について、修繕や更新の判断を行い、平成17年度から平成25年度の期間における老朽化設備の更新計画を策定した。

更新計画では、既存の設備をそのまま更新するのではなく、日進月歩の技術を採用することなどで、省エネルギーや省力化などを図り、効率的な維持管理を行うことを目的としている。

中でも、中央下水終末処理場の汚泥処理については、汚泥焼却設備の更新に併せ、従来の汚泥処理工程を見直し、新たな方式により再構築を行うこととした。

汚泥焼却設備は、更新に使用できる設置スペースが狭いことや高含水率の汚泥を安定して焼却できる「循環式流動炉」を選定した。

平成18年度、「循環式流動炉」は当時の最新技術であったことから、この種の焼却炉建設に全国的な実績を有していた日本下水道事業団の技術的な助言、指導により、デザインビルド（設計・施工一括発注）方式による公募型指名競争入札により機械設備を発注している。

このことにより、発生汚泥が高含水率であっても焼却処理できるようになることから、汚泥の脱水性を高める目的で導入した「熱処理工程」に係わる設備を廃止することが可能となった。

従来の汚泥処理は「濃縮 熱処理 脱水 焼却」の4工程であったが、「濃縮 脱水 焼却」の3工程となり、効率的な汚泥処理システムを再構築した。

新焼却炉は、平成21年11月に完成している。

さらに、新焼却炉の稼働に合わせて、低動力の汚泥濃縮機や汚泥脱水機を導入により省エネルギー化、汚泥処理設備の中央監視制御を、管理本館で水処理設備と併せて一元化することなどの省力化を図っている。

水処理設備については、反応タンクへ酸素を供給する送風機に、軸受けが磁気浮上式であるタイプを採用、また、酸素を効率よく供給する超微細気泡散気装置を採用することで、省エネルギー化を実現している。

平成25年度に、処理場の中枢となる中央監視制御の機能を持っている管理本館の耐震化工事を行っている。

（４）処理場業務の委託

昭和59年4月から中央下水終末処理場と船浜下水終末処理場の両処理場を運転することになり、小樽市としては高級処理の実績がなく、また、各種資格者を一度に確保することが困難であることから、民間の技術力を最大限に活用して維持管理の効率化を図り、経費の節減を図るため、管理業務の大幅な民間委託を決めた。中央下水終末処理場では、処理場運転の指針となる水質試験は直営とし、水処理業務は市の勤務時間内は直営、夜間、休日などは委託、汚泥処理業務については全面委託とした。船浜下水終末処理場については、水処理、汚泥処理業務とも全面委託とした。

昭和59年2月24日、水道局は道央エンジニアリング(株)と初めて昭和59年3月分の委託契約をし、同年4月1日には、同日から昭和60年3月31日までの分の業務委託契約を締結

し、その後も継続しているが、昭和61年4月からは小樽市直営の水処理業務も含めた全面委託とした。

< フライングシャーク >

昭和59年（1984年）の小樽博覧会に展示されていたルイジ・コラーニ氏設計の噴水モニュメント「フライングシャーク」が中央下水終末処理場の噴水池に設置されています。

ルイジ・コラーニ氏はドイツの国際的な工業デザイナーで「曲線の魔術師」と言われます。「フライングシャーク」は、サメと飛行機をイメージしてデザインされています。

毎年、冬期間に取り外し屋内に保管しますが、春には中央下水終末処理場のシンボルの存在として噴水池に戻ってきます。下水道のイメージアップの一役を担っています。



3. 銭函下水終末処理場

昭和62年度末で、市の総人口に対する下水道の普及率は約60%となった。

水洗化が遅れ下水道の要望が強かった銭函地域を昭和61年に新たに処理区域に加え、事業認可を得たが、昭和63年にも一部の処理区域を拡大して銭函地区としては、計画処理区域790ha、計画処理人口28,960人とし、これを基に昭和62年、銭函工業団地の西端星置川沿いの銭函3丁目の土地33,080㎡を権利者5人から買収し、同年11月から処理場の建設工事に着手した。昭和63年1月21日、工事安全祈願祭が行われ、市長、市議会議長が鍬入れを行って工事の安全を祈った。

下水道管布設については、昭和62年8月に工業団地内から工事が行われた。

平成2年10月、下水処理能力が1日6,440㎥の水処理施設が完成し運転を開始した。

銭函下水終末処理場の運転管理については、市職員は係長を含め3名を配置したが、平

成11年6月から運転業務は道央エンジニアリング㈱に全面委託することとした。処理方式は標準活性汚泥法である。

処理水の放流については、小樽市漁業協同組合との協議を経て、星置川に放流している。汚泥については、当初は中央下水終末処理場に吸引タンク車で運搬処理していたが、平成4年10



銭函下水終末処理場

月には汚泥脱水施設ができ、機械脱水後、中央下水終末処理場で焼却処分している。

処理開始と同時に各戸の水洗化工事も始められ、初年度は399戸が改造された。

その後、銭函、張碓地区の汚水管の整備、水洗化の普及に併せ、段階的な増設工事を行った。

水処理設備は、平成6年度に第3系列、第4系列を増設している。このことにより、下水処理能力は1日12,880 m^3 となっている。

汚泥処理設備については、平成8年に脱水機設備を増設している。

平成18年度から、重力濃縮槽の汚泥掻寄機の更新で、(独)土木研究所が開発した新技術である「みずみち棒」を採用している。「みずみち棒」は、汚泥掻寄機に取付けた棒を低速で動かすことで、棒の後部にみずみちが形成され、汚泥粒子の沈降速度が高まり、高濃度の濃縮汚泥を短時間で得ることができる技術である。この技術の採用にあたっては、(独)土木研究所から技術的な助言、指導を受けている。

また、中央下水終末処理場と同様に、汚泥処理設備では、低動力の汚泥濃縮機、汚泥脱水機を採用しており、水処理設備においても、酸素を効率よく供給する超微細気泡散気装置を採用し、省エネルギー化を図っている。

平成25年度に、処理場の中枢となる中央監視制御の機能を持っている管理本館の耐震化補強工事を行っている。

4．蘭島下水終末処理場

蘭島・忍路地区の下水道計画については、処理水の放流について、小樽市漁業協同組合や海水浴場組合との協議に時間を要したが合意に達し、計画処理面積86ha、計画処理人口3,460人の計画で、平成5年5月から処理場の建設工事に着手した。中央下水終末処理場、銭函下水終



蘭島下水終末処理場

末処理場に続く3番目の蘭島下水終末処理場は、オキシデーションディッチ法を採用した。低負荷活性汚泥法の一つで、生成汚泥量は標準活性汚泥法に比べて少なく、また、最初沈澱池もないため施設費が安い利点があるのでこれを採用し、蘭島1丁目にその敷地、7,070㎡を求めた。下水道管布設工事も同年、市道浜通線から行き、平成7年11月に供用を開始した。

蘭島下水終末処理場は、中央下水終末処理場で監視制御を行っており、夜間及び休日については無人で運転管理している。

また、蘭島海水浴場に隣接しているため、景観に配慮し、船をイメージした外観のデザインとなっている。

5．下水中継ポンプ場施設

下水中継ポンプ場は管路で集められた下水を処理場に送水するための中継施設であるが、地形的に自然勾配で流下させると排水管が著しく深くなる場合、逆勾配で圧送しなければならぬ場合などのための施設で、小樽市では山坂が多いため、他の都市に比較すると設置数が多い。

昭和45年10月、船浜下水終末処理場に下水を圧送するための勝納中継ポンプ場が竣工し、昭和49年12月には入船中継ポンプ場が竣工、それぞれ運転を開始している。

平成16年3月運転の張碓第2中継ポンプ場まで含めると平成25年度末現在で、13か所の下水中継ポンプ場を有しており、その概要は表-2のとおりである。

各ポンプ場は無人で、中央処理場及び銭函処理場で集中管理しており、保守点検等の維持管理は、委託業者が各ポンプ場を定期的に巡視、点検している。

下水中継ポンプ場は、住宅街や観光地等に配置している例が多いことから、外観のデザインに配慮している。

平成4年、祝津中継ポンプ場は、児童公園に隣接していることから、祝津小学校の児童の絵を外壁にデザインし、下水道施設のイメージアップを図っている。

平成18年、小樽歴史景観区域のうち入船七差路（メルヘン交差点）地区に位置している入船中継ポンプ場については、外壁等の老朽化が著しい状況のため、改築している。

外壁等の改築にあたっては、周辺環境が洋風の歴史的建造物が建ち並んでいる地区であることから、景観形成地区内における行為の協議を行い、外壁は、石調模様の吹き付け材を採用、色彩についてはグレーを基調としている。

市内に配置している下水中継ポンプ場については、設備の老朽化を見極めながら、計画的に沈砂池設備、ポンプ設備等の更新を行っている。

設備の更新の際には、腐食に強い樹脂製の材質や低動力の機器類を採用している。また、無人管理による維持管理作業の実績を踏まえ、できるだけ省力化となるような機種種の選定や配置としている。

また、地形や用地、容量の関係上、マンホール内に小型の揚水ポンプを設置して下水道本管に流入させているマンホール内ポンプ施設も、平成25年度末で中央地区55か所、銭函地区16か所、蘭島地区7か所、全体で78か所に設置されていて、委託業者が毎日巡視、点検している。ポンプ施設は、機能が停止すると、下水が道路にあふれるなど、市民生活に被害を及ぼすことから、慎重で確実な維持管理並びに運転操作が必要となる。このうち地盤の低い地域などの管渠に接続されているマンホールポンプ場においては、当初、公衆電話回線による故障警報通報装置で対応していたため、故障等が頻発した場合には通報の渋滞が起きて故障の把握が困難になる事も多く、更に稼働状況は現場へ行かなければ把握出来なかった。このため平成24年度に、新たに専用の監視設備やサーバを必要としない「マンホールポンプ場遠方監視システム」を導入した。この監視システムはインターネットに接続できるパソコン、携帯端末等であればいつでも、どこからでも故障・稼働状態の監視が可能であり、また、携帯パケット通信網の利用により通信費も安く維持管理コストの低減にも繋がっている。

マンホール内ポンプ場の設置状況は表-3のとおりである。



入船中継ポンプ場



祝津中継ポンプ場

<メルヘン交差点>

あるとき市長部局から「蒸気時計の前にある無粋な建物なんかならないか」の問い合わせ。

下水道当局からの答えは「実はあの交差点の地下には1,350mmの遮集管と中央下水終末処理場へ送る大型の汚水ポンプが設置されています。作業も観光客の目に触れない時間帯に行いますし、外壁の色彩や植栽にも気配りします」

了解！



入船中継ポンプ場
汚水ポンプ

表-2 下水中継ポンプ場の概要

平成26年3月31日現在

	施設名	運転開始	所在地	備考
1	勝納中継ポンプ場	昭和45.10.01	勝納町 8 - 1 0	
2	入船中継ポンプ場	49.12.14	堺町 8 - 3	
3	若竹ポンプ所	54.11.15	勝納町 8 - 5 9	
4	勝納ポンプ所	59.06.10	築港 7 - 2	
		平成18年11月	臨港道路拡幅工事のため廃止	
5	朝里第1中継ポンプ場	60.08.01	船浜町 8 - 2 6	
6	高島中継ポンプ場	62.04.01	手宮 1 - 5 - 3 5	
7	朝里第2中継ポンプ場	63.03.02	新光 1 - 3 7 - 3 0	
8	船浜中継ポンプ場	平成03.03.06	船浜町 5 - 1 0	
9	祝津中継ポンプ場	04.10.27	祝津 2 - 1 7 4	
10	塩谷第3中継ポンプ場	12.03.14	塩谷 1 - 7 - 5	
11	張碓第1中継ポンプ場	12.03.29	張碓町 3 0 3	
12	塩谷第2中継ポンプ場	15.03.06	塩谷 1 - 2 4 - 1 1	
13	塩谷第1中継ポンプ場	16.02.06	塩谷 2 - 2 8 - 2 1	
14	張碓第2中継ポンプ場	16.03.19	張碓町 5 6 5 - 4	

表-3 マンホール内ポンプ場の設置状況

(中央処理区)

平成26年3月31日現在

	施設名	運転開始	所在地	備考
1	船 浜 P 桝	昭和52.12	船浜町 5 - 1	
2	勝 納 第 2	57.11	勝納町 7 - 3	
3	新 光 第 5	61.10	新光 1 - 3 7 - 1 8	
4	祝 津 第 1	63.02	祝津 1 - 3 - 3 1	
5	朝 里 第 1	63.04	朝里 1 - 2 - 2 0	
6	新 光 第 1	63.04	新光 5 - 4 - 3 2	
7	新 光 第 2	63.10	新光 1 - 1 5 - 2 2	
8	港 町 第 1	63.11	港町 4 - 4	
9	高 島 第 1	63.11	高島 4 - 1 5 - 2 3	
10	手 宮 第 1	63.12	手宮 1 - 1 - 2	
11	潮 見 台 第 1	63.12	潮見台 2 - 3 - 5	
12	富 岡 第 1	平成01.01	富岡 2 - 3 - 1	
13	朝 里 第 2	01.04	朝里 4 - 1 - 1	

第3節 処理場とポンプ場

	施設名	運転開始	所在地	備考
14	若竹第1	平成01.09	若竹26-27	
15	赤岩第1	01.11	赤岩2-6-3	
16	最上第1	01.11	最上1-13-13	
17	朝里川温泉第1	01.12	朝里川温泉2-673	
18	新光第3	01.12	新光1-1-38	
19	朝里第3	02.07	朝里1-1-14	
20	幸第1	02.10	幸2-20-27	
21	入船第1	02.11	入船2-1-4	
22	奥沢第1	02.12	奥沢5-4-11	
23	長橋第1	03.09	長橋5-7-6	
24	緑第1	03.09	緑3-17-1	
25	若松第1	03.12	若松2-2-19	
26	錦町第1	03.12	錦町22-19	
27	赤岩第2	03.12	赤岩1-27-9	
28	豊川第1	03.12	豊川町10-20	
29	最上第2	04.01	最上2-1-1	
30	オタモイ第1	04.11	オタモイ1-5-14	
31	祝津第2	04.11	祝津3-145	
32	船浜第3	04.12	船浜町1-18	
33	オタモイ第2	06.03	オタモイ2-9-28	
34	長橋第2	06.08	長橋5-33-20	
35	朝里川温泉第2	07.08	朝里川温泉1-380	
36	桜第1	07.10	桜3-14-17	
37	幸第2	08.09	幸2-20-37	
38	港町第2	09.12	港町8-4	
39	築港第1	09.12	築港3-1	
40	築港第2	10.10	築港1-1	
41	奥沢第2	12.02	奥沢3-21-11	
42	奥沢第3	12.02	奥沢3-21-9	
43	塩谷第1	12.03	塩谷1-2-40	
44	塩谷第2	12.03	塩谷3-16	
45	新光第4	14.08	新光町324	
46	桜第2	14.08	桜3-15-34	
47	塩谷第3	15.03	塩谷1-11	
48	塩谷第6	16.02	塩谷1-19-33	
49	塩谷第4	16.03	塩谷1-34-7	

下水道編

	施設名	運転開始	所在地	備考
50	塩谷第5	平成16.12	塩谷2-40-17	
51	塩谷第8	16.12	塩谷4-156	
52	塩谷第7	17.03	塩谷2-30-3	
53	塩谷第9	17.03	塩谷2-45-14	
54	勝納第1	18.11	築港7-2	
55	入船第2	23.08	入船5-2-4	

(銭函処理区)

平成26年3月31日現在

	施設名	運転開始	所在地	備考
1	桂岡第1	平成02.09	桂岡町12-32	
2	銭函第1	03.12	銭函1-25-10	
3	星野第1	05.12	星野町19-5	
4	銭函第2	06.03	銭函2-15-7	
5	銭函第3	06.09	銭函1-2-8	
6	銭函第4	07.09	銭函1-6-18	
7	銭函第5	07.09	銭函1-4-13	
8	銭函第6	07.11	銭函1-18-14	
9	銭函第3-1	08.08	銭函1-2-19	
10	銭函第7	08.10	銭函2-25-29	
11	銭函第8	09.01	銭函1-11-13	
12	張碓第3	09.12	張碓町474	
13	張碓第4	12.03	張碓町397	
14	張碓第6	12.10	張碓町288	
15	銭函第9	14.03	銭函1-17-37	
16	銭函第10	22.11	銭函3-43-5	

(蘭島処理区)

平成26年3月31日現在

	施設名	運転開始	所在地	備考
1	忍路第1	平成07.10	忍路1-589	
2	忍路第2	07.10	忍路1-518	
3	蘭島第1	07.11	蘭島1-6-32	
4	蘭島第4	07.11	蘭島1-18-38	
5	蘭島第3	07.11	蘭島1-20-1	
6	蘭島第2	07.12	蘭島1-17-17	
7	忍路第3	08.12	忍路1-171	

第4節 下水道の水質管理

1．船浜下水終末処理場

船浜下水終末処理場は、小樽市下水道の創設施設であり昭和45年に下水処理を開始した。その間、昭和39年には建設途上にあった同処理場の一部を使用して、下水処理を開始するまでの暫定処置として、54K /日のし尿処理施設として運転を開始した。

しかし、建設途中であったこともあり、し尿処理の運転管理に必要な水質管理体制が整っていなかったため、当時は豊倉浄水場内にあった水質試験所に各種の試験検査試料を搬入し、辛うじて法定検査等に対応した。

その後、昭和41年4月1日付けで水質担当者1名を配置し、同42年3月には処理場内に小規模ながら水質試験室も完成した。

同45年には下水終末処理場として運転を開始したが、管理業務に最低限必要な日常試験の対応が精一杯の状況で、定期の法定検査の実施は、水質試験所の協力の下に行っていた。その後、水質に関する法的規制の強化に伴い、各種の試験検査要件が増加したため、試験施設も徐々に整備し、同50年4月には水質担当者1名の増員を行った。

しかし、依然として法定検査の実施に当たっては水質試験所の応援を必要とし、この状態は中央下水終末処理場の運転開始まで続いた。

2．中央下水終末処理場

昭和59年4月の中央下水終末処理場の運転開始に先立ち、今後の法的な水質規制の強化に伴う各種有害物質の測定と、それに対応するための上下水道水質試験施設の統合が必要となり、同年5月に実施した。統合後、水質試験所が実施する下水道関係の試験検査は、定期並びに有害物質等の法定検査及び行政的に必要な調査等とした。

一方で、処理過程での水質管理に必要な平常試験等については、処理施設を委託管理する企業が直接実施することで水質管理体制を整備した。

3．銭函下水終末処理場

平成2年10月の運転開始に当たっては、処理場の運転管理が、すべて委託管理ということもあり、法定検査及び行政的に必要な試験調査等は、水質試験所が実施した。

処理過程での水質管理に必要な平常試験等については、委託管理する企業が直接実施することとした。

4．蘭島下水終末処理場

平成7年11月の運転開始により、前述した各処理場同様に法定検査及び行政的に必要な試験調査等は水質試験所が実施し、その他の平常試験等については、委託管理する企業が直接実施することとした。

5．水質試験所の移転

平成4年12月、基準項目をそれまでの26項目から46項目へと拡大した水道水質基準改定を皮切りに、平成5年に水質汚濁防止法の排水基準、平成8年に下水道法の排除の制限に係る受け入れ基準等と水環境に係る規制は次々に改定され、水質管理の格段の充実・強化が図られていった。

中央下水終末処理場の試験室は法改定に対応するGC-MS（ガスクロマトグラフ質量分析計）他、複数の超高感度分析機器を設置したことにより手狭となり、中央下水終末処理場本館1階の試験室近傍を改修して拡張する計画に入った。

しかし、超微量成分の測定には清浄な空間と振動の少ない環境を必要としたので、中央下水処理場内での試験室改修は断念し、上水道の試験施設を第6次拡張工事で拡張した豊倉浄水場へ移転分離することとした。移転は平成11年7月に無事完了したが、その際、下水道の水質試験・検査については中央下水終末処理場試験室に出向して業務にあたるという上下二元体制に変更した。

平成15年4月、水道水質基準項目が10年ぶりに46項目から50項目に追加改定され、分析時間の延長が余儀なくされた。

また、水質検査の信頼性確保の取り組みの一環として品質管理マニュアルの策定、水質

汚染事故等の危機管理マニュアルの策定、北海道水道水質管理計画に基づく後志圏域における水質検査の受託など多様化する業務にも一層専念する必要があった。

一方、下水水質試験は即日試験項目が多く、分析が終了するのは何時も深夜になった。このように現有職員数ではほぼ限界に近い業務内容となっていたので、上下二元体制を今後も継続するのは難しいと判断し、下水水質試験体制を見直すこととした。

平成14年5月に15年度以降の下水水質試験のあり方について検討に入り、同年9月全項目を外部委託とする方針を最終決定した。

6．下水道水質試験検査業務の外部委託

平成15年4月1日、処理施設維持管理に係る項目は下水道処理施設維持管理業務を受託する道央エンジニアリング㈱に全部委託し、下水道法に係る月2回の放流水検査、排除の制限に係る事業場の排水検査、水質汚濁防止法に係る放流水の有害項目、廃棄物処理法に係る焼却灰の有害項目、大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法に係る有害項目等の法定検査項目、小樽港内の環境調査（海水調査）については環境計量証明事業者に業務委託した。

ここに長年続いた水質試験所による下水道関連の水質試験業務は終了した。

7．下水道水質試験検査業務の一部見直し

平成17年4月1日、水道局の組織機構の見直しに伴い、課名を施設課から水処理センターに変更し指導係を新設した。指導係は工場・事業場排水に係る業務を担当し、下水道に排除する排水の採取と水質試験を行う他に、平成18年4月から下水終末処理場3か所の放流水質検査も実施している。これにより、放流水検査、工場排水試験は外部委託から除かれ、検査手数料の削減に繋がった。

8．指導係の新設

平成17年4月に前述のとおり、事業場排水規制・指導を担当する指導係を新設した。指導係には係長1名（衛生化学技術職員）、係員1名を配置して事業場排水の下水道接続に

係る申請の受理・審査、及び監視・指導を主務とした。他に事業場排水の水質検査を実施し排水基準違反の事業場にも迅速に対応する体制とした。

(1) 指導係新設の背景

下水処理施設は、水質汚濁防止法の特定施設に該当し、排除の制限が適用される直罰対象施設である。放流水質等に法令違反のないよう、処理施設の適正管理が求められる。

中央、銭函下水終末処理場に続き、西部地区の蘭島下水終末処理場が供用を開始した平成7年以降、除害施設を設置して市の公共下水道に接続した工場・事業場は市の下水道接続促進の効果もあって平成16年には180か所から67%増の302か所となっていた。

一方、下水道に接続した後、下水道法や市条例の排水基準に違反する汚水を継続して排除し、管渠や終末処理場に悪い影響を与える事業場の存在が汚水管路や排水水質試験等の調査により確認されていた。

特に、流入下水に対する事業場排水比率の高い銭函下水終末処理場では、過去に強い臭気を伴う水質負荷の高い汚水が複数回流入していた。この汚水の影響により処理場の反応タンク（曝気槽）の送風量を増しても溶存酸素の確保が難しく、無酸素環境下での活性汚泥膨化（糸状菌バルキング）が発生した。膨化した活性汚泥は最終沈殿池で浮上し、処理の安定化に苦慮した。水処理機能を維持するため曝気用送風機と汚泥脱水機はフル運転状態となり、放流水質の安定化を図るため通常より多量の凝集剤、殺菌剤等を使用する必要があった。

直ちに発生源の踏査を行ったものの、水質負荷の高い汚水は深夜から早朝までの時間帯で不定期に流入することが多く、排除元の特定は極めて困難であった。過去数回、同様の事例が発生している。このような汚水の流入によって下水道処理施設の機能は、一瞬にして破壊される。その機能を完全に回復させるには莫大な電力料及び薬品費、そして多大な労力と時間を費やさなければならなかった。

水質汚濁防止法上の特定施設を持つ市内の工場・事業場は、その多くが水濁法適用除外（いわゆる「すそ切り」）となる排水量50³未満の小規模事業場である。

しかし、下水道に接続した場合は下水道法上の排除の制限や小樽市下水道条例の除害施設設置基準が適用される。排除の制限は日排水量（50³）の「すそ切り」規定があるが、除害施設設置基準には水質の「すそ切り」規定はない。従って50³未満の日排水量でも水質負荷の高い汚水の下水道への排除は市下水道条例違反になる。前記の事故は事業場側の

違反認識が低いことに起因しており、事業場排水の規制・指導・監視強化は急務の課題であることを今更ながら痛感した事例であった。

事業場排水規制のあり方については下水道事業所内でも以前から議論のあった古くて新しい問題であり、事業場排水指導担当と処理場担当の連携による規制監視強化が望まれていた。

(2) 指導係の業務

指導係の業務は工場・事業場が汚水を下水道に排除する際の諸手続を下水道法に基づき受理して処理することと、特定施設を設置する特定事業場や除害施設の設置基準届出対象施設への立入検査と水質試験等の現場対応を主務とした。

新設当初は、事業場台帳や一部届出書類の様式作成と以前の届出書等を電子化する文書整理を中心にしたが、その後は「事業場排水の指導マニュアル」に沿って計画的に工場立入や排水検査等を実施して具体的な指導業務に入った。

違反工場・事業場への立入り指導の結果、処理場への流入水質負荷は軽減し、維持管理コストの削減も見込まれた。

しかし、大きな水質違反は影をひそめたが、依然として小さな水質違反を繰り返す工場・事業場は後を絶たない。軽微な違反について改善措置を施すも、一定期間を過ぎると元に戻り、せっかくの改善措置も継続されていない。辛抱強く、指導監視を継続していかなければならない。

年度別の立入り検査件数、違反件数等は別表に示すとおりである。

(別表) 指導係年度別立入り検査件数と違反件数及び全届出事業場数

年 度	水質検査 (件)	違 反 (件)	立入り指導 (件)	届出事業場(件) 特定・除害
平成17年	20	12	206	240
平成18年	54	38	219	256
平成19年	40	25	282	288
平成20年	51	33	233	295
平成21年	55	33	287	303
平成22年	49	28	307	320
平成23年	50	29	369	333
平成24年	47	27	247	340
平成25年	47	26	272	353

第5節 管 渠

小樽市の下水道は、昭和30年9月21日付けの厚生省北衛第530号で認可を受け、昭和31年から污水管の布設に着手した。当市は地形の関係で、市内を多くの河川が流下しており、比較的道路の路面排水施設が整備されていたことから分流式を採用して、当初は污水管のみを施工した。施工箇所については、人口が密集し、更に水産加工場の多い手宮川排水区から着工した。

当時布設したヒューム管は現在のA型管しかなかったため、モルタル詰めを伴うカラーの取付けに多くの時間を要した。当初配管工はヒューム管会社から派遣されて来っていた。また、污水柵を付ける箇所にはT字管を使い、污水柵には500mmのヒューム管を1mに切ったものを使い、カラーを組み合わせてコンクリートの蓋を載せた。また、マンホールは、下部の現場打コンクリートの上に既製の直壁をのせ、その上に斜壁をのせて鉄蓋をのせ、周りは石材の縁石でおさえた。

その後、石材の縁石の値段が高いこともあってコンクリート製の縁石に変えている。昭和31年に一般公共下水道事業と特別失業対策事業が制度化され、下水道事業においても昭和43年の工事まで補助金の額に応じて失対労働者を使用しなければなかった。昭和31年度1年だけ水道部の直営で施工したが、失対労働者との団体交渉が毎日のように行われた。また、この失対労働者は日々雇用であることから、毎日日当を支払うためリュックサックで現金を現場に運んでいた。当初の工事は掘さくから埋戻しまで人力で施工されており、多い日では1日に100人位の労務者が工事に従事していた。昭和35年に認可変更をして処理場を船浜町に建設することになり、同年からその工事に着手したが、旧市内の污水は勝納町にポンプ場を建設して船浜下水終末処理場に圧送しなければならなくなり、昭和38年度から内径700mmのダクタイル鋳鉄管2,440mを昭和45年の供用開始に間にあうように布設した。

この施工区間には熊碓と築港の保線区前の2か所で函館本線の横断が必要となり、熊碓ではレール桁をかけて掘さくし、ボックスカルバート（内法1.8m×1.6m延長19m）を現場打ちで施工した。また、保線区前の線路横断は、当時では珍しい内径700mm圧送管のさや管として内径2,000mmのヒューム管を延長19.44m、推進工法で施工したが、転石と水が多かりの難工事であった。昭和37年には大きな水害があり市内の河川が氾濫して多くの橋が流された。勝納橋や色内川下流の雨水暗渠も壊されたので、これらの関連構造物の復旧と併せて勝納川の横断管内径1,000mmのヒューム管を47.2m、色内川の横断管内径800

mmのヒューム管14.58mをそれぞれ布設し直した。

汚水管の面整備は、昭和45年の供用開始にあわせて処理場に近い勝納川排水区を重点的に整備し、逐次整備区域を拡大していった。

また、入船川排水区の供用開始を早くするため入船線と本通線の交差するロータリーの地下に仮設のポンプ場を造り、山の上線に内径300mmの圧送管を404m布設して昭和46年に運転を開始した。このポンプ場は昭和49年に入船中継ポンプ場が運転するまで使用された。昭和46年からは手宮方面に向かって本通線に遮集幹線として1,000mmのヒューム管を布設した。当初はオープンカットで309m布設したが岩盤で固く、掘さく深さも6～7mあり、交通量も多いことから、昭和47年からは推進工法で於古発川まで施工した。

於古発川から船見通りまでは土留にシートパイルを使用して800mmのヒューム管を布設したが、砂地で水が多く土留の裏側が陥没して電話ケーブルが切断され、付近一部の電話が不通になるなどの苦勞があった。このため船見通から色内川までは推進工法を採用し、補助工法としてウェルポイントを採用した。

色内川から手宮仲川まではオープンカットで施工すべく工事を進めていったが、手宮仲川近くに重要文化財の旧日本郵船の建物があり、土留施工の振動による影響が出ることからこの区間の一部を推進工法で行った。また、これらの遮集幹線の施工と平行して面整備のための汚水管の布設も行なわれた。

昭和50年の中央下水終末処理場の建設にともなって遮集幹線の変更も行われ、道々小樽港線の施工にあわせて入船中継ポンプ場から於古発川附近まで1,350mmのヒューム管を歩道に布設した。道々小樽港線の運河部分の施工に当たって、長い間の運河論争のあと、最終的には運河の幅40mのうちの

20mを埋立して道路をつくることになり、この道路工事が急がれていたことから、その下に布設する下水道管渠については工程や工法の比較をして、小樽市では初めてのシールド工法を採用することにした。先端のシールドマシンで掘さくをして鋼製のセグメントを組立て、それに



下水道管布設工事

コンクリートを巻立てて内径1,500mm、延長596.46mを施工した。工事中にメタンガスの発生等もあって補助工法として薬液注入を採用し、更に沈船や転石があってその除去に苦勞をしたが、工期である昭和59年5月12日から昭和60年9月30日の期間内に完成した。

シールド工法の終点である色内川から中央下水終末処理場の構内までは運河と平行して、1,650mmから1,800mmのヒューム管を推進工法で施工し、補助工法として崩壊防止と止水を兼ねて薬液注入工法を採用したが、何回か運河の海水がピットに入り、薬液の量や配合を変えるなど数回の設計変更を重ねてなんとか完成することが出来た。

また、朝里第1中継ポンプ場から船浜中継ポンプ場までは内径500mmの圧送管989mを函館本線と崖に挟まれた狭い旧道内に布設したが、ふとん籠で崖を保護するなどの付帯工事が多かった。

高島中継ポンプ場から中央下水終末処理場に至る小樽海岸公園線に400mmの圧送管とヒューム管2,358mを布設、ポンプ場から高島市街地までは400mmから500mm管696mを布設したが、岩盤と水、そして多い交通量等、難工事であった。祝津から高島市街地までの圧送管は、道々小樽海岸公園線の工事と平行して行った。

近年、老朽化した管渠の改築は、既存の管渠内に新管を構築する「更生工法」が主体となっており、開削布設替工法と同等の性能を確保し、耐震性能に優れ、交通規制による社会的影響が低減される等の特長を有している。

平成24年度策定の長寿命化計画に基づく、平成25年度の施工実績1,238mの内、「更生工法」により1,211mを整備している。

また、雨水渠については、昭和37年の災害では多くの河川が氾濫したことから、雨水を排除するための公共下水道（雨水渠）を整備することになり、最初に手宮排水区の工事が始められ、色内排水区、入船排水区、於古発排水区など、また、東南地区の開発事業や銭函地区の区画整理事業に併せて整備を行い、平成25年度末までに合計46,927mが施工されている。

銭函処理区については、昭和61年6月19日付けで認可を受け、8月に污水管、雨水渠の工事を発注している。銭函地区は砂質土が多く地形的に平坦なことから推進工法を多く採用し、平成2年9月に銭函下水終末処理場が運転開始するまでに24,589mの污水管を布設して70haの面整備を行い、平成25年度末までに77,008mの污水管を布設している。

蘭島処理区については、平成4年12月25日に認可を受け、平成5年度から污水管の工事を発注している。平成7年11月に蘭島下水終末処理場が運転を開始し、平成25年度末までに12,600mの污水管を布設している。

第6節 下水管路の維持管理

1. 排水設備

小樽市下水道条例（昭和31年6月1日制定）第3条で、公共下水道の併用が開始された場合は、設置義務者は3か月以内に排水設備を設置しなければならないと定めている。

小樽市では、昭和31年から下水道管渠の布設が開始され、同年8月には手宮地区から排水設備の設置も始められた。下水処理場がまだ出来ていないので、流し、風呂場などの廃水のみを下水道管に接続するもので、下水処理場が完成して水洗便所に改造が可能になった場合にはその排水管にも利用出来るように設計、施工された。

当初、この施工は、土工から配管まで、市の職員4名による直営で、梅ヶ枝町から行われた。陶管を主体とし、荷重のかかる所にはヒューム管を使用、屈曲点、合流点、勾配の変わる所には汚水枡を設置したが、この汚水枡は稲穂5丁目6番地の荒巻山採石場の空き地を借用して直営で製作した物を使用した。敷地内の雨水排除用の側溝の布設などの工事と同様に行われたが、これに用いるU字側溝の製作も同時に行われた。

家庭廃水のための設備なので、在来の側溝で支障なく排水ができていたため、普及がなかなか進まず、担当職員は苦労した。

地域の環境の整備を図るためには全戸が下水道管に接続しなければその効果は期待できないわけで、説明会や職員による各戸訪問をしてその勧誘に努めたところである。住ノ江1丁目近辺、小樽協会病院裏側の地域をモデル地区として、私道部分を市費負担工事として全戸に排水設備を設置してもらい、その結果、U字側溝は雨水用のみのものになり、日常は水が流れず環境が大変良くなり好評を博したものである。下水道促進デーの見学コースの中の1か所となった。

排水設備工事は、昭和44年、昭和45年には一部に材料支給によって土建業者に施工させた箇所もあったが、原則的には直営で施工してきた。排水設備の第1号設置者は梅ヶ枝町の住民で、昭和31年8月13日に使用開始している。

排水設備は下水道の根幹設備として下水道法、建築基準法にも定めがあるように居住環境の確保のうえからも重要なものであり、この機能を十分発揮させるためには、その構造、施工について十分な配慮と、的確な維持管理がなされなければならない。小樽市では本格的な水洗化に対処するため、昭和45年から、指定下水道工事店制度、下水道排水設備

等施工基準、水洗便所改造資金貸付制度についての条例、規程等が制定され、施行された。

2. 指定下水道工事店

昭和45年10月に船浜下水終末処理場の運転が開始され、勝納地区から一般家庭のトイレが初めて水洗化されることになり、その改造工事が始められた。

下水道条例及び下水道施設基準に合致した工事を施工するために、指定下水道工事店制度が、昭和45年6月22日に定められた。指定工事店の要件は次のとおりである。

- 1) 小樽市水道事業給水条例に規定する指定給水装置工事事業者であること。
- 2) 排水設備工事の設計及び施工についての技能を有する者として管理者が登録した者が1人以上専属していること。
- 3) 排水設備工事の施工に必要な設備及び機材を有していること。
- 4) 北海道内に営業所を有すること。

また、市は、「小樽市下水道排水設備等施工基準」を制定して工事の指針とした。

指定下水道工事店は、年々増加し、平成26年3月末現在で市内工事店が37社、市外工事店が82社、合計で119社となっている。

水洗化普及及び貸付状況

区分 年度	行政区域内人口	処理可能人口	下水道普及率	処理区域内戸数	水洗設置戸数	水洗設置戸数累計	水洗化普及率	貸付戸数	貸付戸数累計	貸付金額	貸付率
	A	B	(%) B/A	(戸) C	(戸)	(戸) D	(%) D/C	(戸)	(戸) E	(千円)	(%) E/D
昭45	193,240	13,835	7.2	1,300	109	109	8.4	108	108	10,012	99.1
46	190,105	17,489	9.2	2,905	462	571	19.7	433	541	41,297	94.7
47	188,879	25,255	13.4	6,139	716	1,287	21.0	692	1,233	92,521	95.8
48	187,513	37,177	19.8	8,000	1,393	2,680	33.5	1,135	2,368	152,096	88.4
49	187,315	40,600	21.7	11,600	1,828	4,508	38.9	1,324	3,692	243,314	81.9
50	187,261	42,240	22.6	13,200	2,190	6,698	50.7	1,592	5,284	299,222	78.9
51	187,347	44,160	23.6	13,800	1,716	8,414	61.0	1,019	6,303	191,956	74.9
52	187,122	48,640	26.0	15,200	1,150	9,564	62.9	573	6,876	126,436	71.9
53	185,596	56,320	30.3	17,600	1,233	10,797	61.3	534	7,410	119,924	68.6
54	184,324	60,864	33.0	19,020	1,446	12,243	64.4	636	8,046	146,391	65.7
55	182,876	66,374	36.3	20,888	1,713	13,956	66.8	857	8,903	198,555	63.8
56	181,171	69,574	38.4	22,087	1,689	15,645	70.8	649	9,552	169,505	61.1
57	179,879	75,076	41.7	24,218	1,865	17,510	72.3	727	10,279	194,530	58.7
58	178,610	81,688	45.7	26,351	2,206	19,716	74.8	942	11,221	251,992	56.9
59	176,212	87,222	49.5	29,074	2,607	22,323	76.8	1,256	12,477	355,473	55.9
60	174,453	95,052	54.5	32,221	2,896	25,219	78.3	1,233	13,710	359,997	54.4
61	172,673	102,933	59.6	35,494	3,298	28,517	80.3	1,338	15,048	389,980	52.8
62	170,774	112,680	66.0	39,537	3,785	32,302	81.7	1,187	16,235	347,277	50.3
63	166,664	123,955	74.4	41,915	2,908	35,210	84.0	1,062	17,297	312,012	49.1
平元	164,619	129,749	78.8	55,722	3,334	38,544	69.2	1,039	18,336	382,315	47.6
2	163,165	136,831	83.9	61,108	3,203	41,747	68.3	924	19,260	342,149	46.1
3	162,150	142,058	87.6	63,638	3,092	44,839	70.5	1,089	20,349	392,933	45.4
4	160,891	144,509	89.8	65,975	3,260	48,099	72.9	918	21,267	342,443	44.2
5	159,823	146,094	91.4	66,465	2,356	50,455	75.9	629	21,896	237,698	43.4
6	158,670	146,759	92.5	68,020	2,646	53,101	78.1	413	22,309	153,370	42.0
7	157,234	147,872	94.0	70,086	1,917	55,018	78.5	248	22,557	92,691	41.0
8	155,812	147,312	94.5	70,282	1,824	56,842	80.9	258	22,815	100,054	40.1
9	154,528	146,352	94.7	70,673	1,356	58,198	82.3	156	22,971	69,871	39.5
10	153,680	145,757	94.8	71,290	1,123	59,321	83.2	51	23,022	22,607	38.8
11	152,240	146,150	96.0	72,608	939	60,260	83.0	29	23,051	13,537	38.3
12	150,630	144,795	96.1	72,865	779	61,039	83.8	164	23,215	78,010	38.0
13	148,971	143,339	96.2	73,830	994	62,033	84.0	52	23,267	23,611	37.5
14	147,521	143,415	97.2	75,791	314	62,347	82.3	23	23,290	10,065	37.4
15	146,044	142,685	97.7	70,516	1,047	63,394	89.9	117	23,407	53,074	36.9
16	144,269	141,540	98.1	63,600	△ 1,706	61,688	97.0	77	23,484	34,386	38.1
17	142,021	139,516	98.2	68,374	593	62,281	91.1	49	23,533	22,814	37.8
18	140,128	137,673	98.2	69,070	1,638	63,919	92.5	23	23,556	10,712	36.9
19	138,155	135,960	98.4	70,561	512	64,431	91.3	17	23,573	7,279	36.6
20	135,989	133,910	98.5	69,374	243	64,674	93.2	16	23,589	7,630	36.5
21	134,075	132,111	98.5	68,813	△ 614	64,060	93.1	13	23,602	5,881	36.8
22	132,243	130,400	98.6	67,092	△ 1,501	62,559	93.2	8	23,610	3,050	37.7
23	130,653	128,972	98.7	66,758	△ 55	62,504	93.6	7	23,617	2,944	37.8
24	128,405	126,884	98.8	66,295	△ 184	62,320	94.0	5	23,622	2,420	37.9
25	126,420	124,630	98.6	63,439	△ 2,762	59,558	93.9	5	23,627	2,500	39.7

※H16以降の水洗設置戸数累計は、家屋の解体及びメーター再取付・取外しの増減によるものである

3. 下水管路の現況

小樽市の地勢は海に向かって傾斜面をなしているので、市街地の雨水は比較的良好に市内の河川に流入してそのまま海に排除されている。そのため下水道は分流式とし、昭和31年4月から人口稠密な手宮地区から下水道管布設工事が本格的に施工された。

管種はヒューム管で一部圧送管にはダクタイル鋳鉄管を、一部雨水渠にはボックスカルバートも使用した。また銭函処理区や蘭島処理区では塩化ビニル管を使用している。

管径は150mmから1,800mmで、平成25年度末までに汚水管579,658m、雨水渠46,927mの布設をみている。

施工年次別、管径別の内訳は、表-5-1、2 管渠調書のとおりである。

管渠の起点、勾配の変化点などに点検孔、清掃孔として必要なマンホールと汚水柵を設けており、その設置内訳は表-6のとおりである。

下水道 縮

表-5-2 管渠調査 (昭和63年度～平成25年度)

経年 年度	φ150 m	φ200 m	小計	φ250 m	φ300 m	φ350 m	φ400 m	φ450 m	φ500 m	φ600 m	φ700 m	φ800 m	φ1,000 m	φ1,100 m	φ1,350 m	φ1,500 m	φ1,650 m	小計	合計	雨水渠		面積計	
																				b	a	b	a
昭和63	135,077.23	126,776.40	164,347.63	166,886.35	18,291.97	6,368.11	5,329.68	1,336.97	2,398.04	2,279.73	6,592.45	4,317.53	1,494.51	387.24	790.46	1,020.02	529.71	334.41	213,777.18	375,624.81	29,465.14	1,555.58	1,555.58
平成元	2,017.95	25,635.39	27,653.34	1,525.83	906.29	72.89	271.14	727.00	—	789.42	762.88	—	—	90.56	—	—	—	—	5,146.11	32,294.45	1,670.17	106.10	1,681.68
2	933.22	19,410.89	20,344.11	2,978.46	202.45	111.05	817.95	351.46	—	678.23	1,409.92	—	—	40.06	—	—	—	—	6,589.58	26,933.69	378.36	244.50	1,906.18
3	1,184.20	23,307.30	24,491.50	795.10	57.30	264.40	—	186.80	—	420.20	—	—	—	—	—	—	—	—	4,723.80	26,215.30	554.60	126.40	2,092.58
4	624.50	16,183.80	16,778.30	1,054.80	95.20	182.50	152.60	183.40	257.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,926.10	18,704.40	494.70	106.70	2,139.28
5	1,154.90	11,685.00	12,839.90	1,246.50	28.40	9.70	347.00	—	222.30	188.20	—	—	—	—	—	—	—	—	2,042.10	14,892.00	544.30	105.90	2,245.18
6	2,656.70	8,922.90	11,579.60	248.00	—	—	134.90	—	42.60	—	—	28.20	—	—	—	—	—	—	1,178.30	12,757.90	658.70	34.02	2,279.20
7	1,871.00	9,095.00	10,966.00	330.70	128.80	60.80	306.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	826.40	11,292.40	742.40	82.80	2,362.00
8	1,865.70	7,479.10	9,344.80	732.00	184.10	10.00	582.70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,508.80	10,853.60	1,185.60	23.50	2,385.50
9	852.70	5,064.00	5,717.30	2,131.50	124.80	82.30	307.50	—	—	151.70	—	—	—	—	—	—	—	—	2,797.80	8,515.10	1,877.50	24.06	2,409.56
10	1,418.60	4,764.20	6,183.00	876.80	10.10	58.70	72.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,017.80	7,200.80	2,889.80	48.30	2,457.86
11	980.60	2,885.20	3,865.80	610.70	1,100.80	—	155.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,866.70	5,732.50	560.90	90.92	2,548.78
12	952.90	4,444.70	5,397.60	371.10	230.30	—	26.70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	628.10	6,025.70	912.30	22.08	2,570.86
13	433.54	3,964.83	4,398.37	1,037.60	559.63	45.22	—	—	—	28.60	317.21	—	—	—	—	—	—	—	1,988.26	6,386.63	2,214.76	4.92	2,575.78
14	397.41	4,136.50	4,533.91	1,005.97	138.98	60.57	51.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,257.55	5,791.46	1,304.23	36.56	2,612.34
15	1,524.36	4,100.16	5,624.52	958.37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	938.37	6,582.89	651.96	50.26	2,662.60
16	814.25	1,955.21	2,769.46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00	2,769.46	68.82	51.03	2,713.63
17	401.00	548.68	949.68	299.92	208.79	34.80	—	13.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	557.11	1,506.79	277.89	2.97	2,716.60
18	172.30	1,541.25	1,713.55	—	57.02	—	—	15.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72.02	1,785.57	124.76	13.85	2,730.45
19	147.39	536.23	683.62	—	72.48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72.48	756.10	—	—	2,734.59
20	111.00	662.45	713.45	—	43.55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43.55	757.00	—	—	2,740.44
21	259.80	142.30	402.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00	402.10	—	—	2,740.44
22	140.90	328.14	469.04	187.90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	187.90	656.94	—	—	2,743.96
23	88.30	160.40	248.70	172.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	172.17	420.87	—	—	2,745.00
24	—	297.40	297.40	80.90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80.90	378.30	—	—	2,745.00
25	—	395.91	395.91	27.59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27.59	423.50	360.48	0.62	2,745.62
設置分計	155,880.65	284,337.94	340,218.59	183,659.26	18,164.36	7,361.14	8,554.70	2,814.23	2,920.54	4,537.28	8,992.46	4,345.73	1,934.51	487.86	790.46	1,020.02	529.71	334.41	246,446.67	588,665.26	46,927.37	2,745.62	—
除去分計	2,795.69	4,384.34	4,180.03	1,772.28	631.88	0.00	72.43	-5.00	0.00	0.00	-345.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,826.76	7,006.79	—	—	—
合計	153,084.96	282,953.60	336,038.56	181,886.98	17,532.38	7,361.14	8,482.27	2,809.23	2,920.54	4,537.28	8,647.39	4,345.73	1,934.51	487.86	790.46	1,020.02	529.71	334.41	243,619.91	579,658.47	46,927.37	2,745.62	—

※1. 除去分計はH10～25年度に撤去した管路延長の合計である。

※2. 合計は設置分計から除去分計を差し引いた管路延長の合計である。

第6節 下水管路の維持管理

表-6 マンホール汚水樹設置数量

(単位：箇所)

型 式	0号	1号	2号	3号	4号	特 殊	着水井 (伏越室)	汚水樹	合 計
昭和59年度迄	-	4,105	50	1	-	50	17	15,673	19,896
60年度	2	879	3	2	4	-	-	1,904	2,794
61年度	36	940	28	1	2	3	1	1,725	2,736
62年度	108	1,199	9	3	-	39	1	2,181	3,540
63年度	76	1,003	35	1	-	13	-	1,434	2,562
平成元年度	104	928	13	3	-	4	-	1,231	2,283
2年度	107	686	37	12	-	1	-	1,092	1,935
3年度	48	791	3	8	-	-	-	1,061	1,911
4年度	29	575	-	3	-	-	-	742	1,349
5年度	18	403	4	3	-	2	-	579	1,009
6年度	70	242	6	3	3	-	-	567	891
7年度	44	259	-	6	1	-	1	426	737
8年度	65	228	-	5	-	-	-	337	635
9年度	67	163	3	2	1	-	-	170	406
10年度	37	110	-	-	-	1	-	361	509
11年度	65	35	-	2	-	-	-	158	260
12年度	129	26	1	1	-	-	-	298	455
13年度	127	33	2	-	-	-	-	276	438
14年度	111	49	3	2	-	-	-	365	530
15年度	108	47	-	3	-	-	-	431	589
16年度	53	18	-	2	-	-	-	211	284
17年度	19	7	1	-	1	-	-	54	82
18年度	35	7	1	-	-	-	-	45	88
19年度	12	1	1	-	-	-	-	55	69
20年度	10	4	-	-	-	-	-	43	57
21年度	3	2	-	-	-	-	-	11	16
22年度	2	5	-	1	-	-	-	63	71
23年度	2	2	1	-	-	-	-	38	43
24年度	4	4	-	-	-	-	-	71	79
25年度	5	4	-	-	-	-	-	74	83
設置分計	1,496	12,755	201	64	12	113	20	31,676	46,337
撤去分計	-21	-81	-2		-2	0	0	-539	-646
合 計	1,475	12,674	199	63	10	113	20	31,137	45,691

1. 撤去分計はH10～25年度に撤去した箇所の合計である。

2. 合計は設置分計から撤去分計を差し引いた箇所の合計である。

4．下水管路の清掃

管路施設の維持管理は昭和44年までは下水道課管理係で行っていた。昭和45年以降は下水終末処理の開始により管きょ維持係を新設して、管路はもとより中継ポンプ場の運転管理についても併せて行うことにした。ポンプ場の運転管理については、昭和61年度に民間委託するまで続いた。

汚水暗渠の中には勾配や流量の関係で比較的閉塞しやすい特定の箇所がある。例えば、勝納川横断遮集管は毎年定期的に委託して清掃を行ってきた。また、市民から下水管の閉塞により道路上に汚水が流出したり、路面が陥没したりなどの連絡をうけた時には、職員は現場に行き直営で対応出来るものは直ちに清掃や補修を行っている。その他、強力吸引車を必要とする場合や夜間などの突発的な故障など、直営で対応出来ない場合は清掃業者に依頼していた。

管渠の清掃は下水量の少なくなる夜間に行われるが、遮集幹線の勝納川横断管の伏越は角落して止水し、バイパス管を使って水路を切り替えて行っている。管径1,000mmでその位置も深く、土砂の堆積量も多くて強力吸引車で吸い上げての作業は苦勞しているところである。

5．集中豪雨と不明水（雨天時等浸入水）対策

下水道事業の主な役割として、下水道管渠により汚水・雨水を排除して、生活環境の改善や浸水を防除することが挙げられる。

小樽市の汚水管布設延長は、昭和31年の事業着手から平成25年度末で総延長が約579.7 kmとなった。

一方、雨水については、道路事業や河川整備に合わせた部分整備であり、布設総延長は平成25年度現在で約46.9kmにとどまっている。

小樽市の下水排除方式は、汚水と雨水を分けて排除する分流式である。しかし、分流式の管渠においても雨水や融雪水等の浸入の影響を受けている。

不明水の原因として考えられる要因は、管路の破損やクラック、管路の接合不良、雨水管の誤接続、マンホールからの雨水や融雪水の浸入など管路の不良や建築工事の際の誤接続がある。

1) 不明水対策の経緯

不明水の浸入は、下水の流入増加によるマンホールからの溢水や終末処理場の汚水処理費用を消費させる等の原因となっていた。

そこで、前記 ~ に係る不明水対策事業として、昭和58年のおたる望洋タウン地区の汚水・雨水管渠のTVカメラ調査を皮切りにして平成14年まで次の事業を展開した。

おたる望洋タウン汚水・雨水管渠TVカメラ調査（昭和58年）

ポンプ場や処理場に流入する浸入水の把握（昭和61年）

手宮地区・色内地区・於古発地区の流量調査（昭和62年3月）

熊碓排水区の浸入水詳細調査と止水工事（昭和62年10月）

熊碓排水区の追跡調査（昭和63年4月）

手宮地区TVカメラ調査と止水工事（昭和63年5月）

桂岡地区管渠TVカメラ調査（昭和63年12月～平成元年6月）

桂岡地区汚水管渠更生工事（平成元年11月）

於古発地区管渠調査（平成2年6月）

桂岡地区汚水管渠更生工事と追跡調査（平成2年9月）

桂岡地区管渠止水工事と追跡調査（平成2年10月）

於古発・銭函地区汚水管止水工事（平成3年8月）

熊碓排水区及び勝納排水区不明水地域特定調査（平成10年度～平成11年度）

熊碓・勝納・朝里排水区の汚水管誤接続調査（平成11年度～平成13年度）

管路点検TVカメラ調査（平成11年度～平成14年度）

(1) 集中豪雨

大雨時には、一時的に大量の不明水が浸入してマンホールから汚水が噴き上げてくるとい現象が市内各所で発生した。

また、汚水が噴き上がるだけでなく、マンホール蓋が持ち上げられることもあった。

さらに、管渠が満水となり、水洗トイレや風呂、洗濯排水の流下が困難になって仮設トイレやバキューム車の配置を余儀なくされることもあった。

大雨の度に、汚水排除に障害の出る排水区において自走式TVカメラによる管内調査を実施した。その結果、流路逆向や管閉塞等が明らかになったので、これら不具合箇所の改善工事を数次にわたって実施した。平成26年度現在で前述したような大きな問題は発生し

ていない。

集中豪雨の頻度を見ると、平成6年から平成25年までの20年間で6月～10月期に30mm/日以上 of 降雨量を示した日数は平成6年～平成15年の上半期10年には28日、平成16年～平成25年の下半期10年では39日あった。単純に年平均にすると2日となるが、平成22年～平成23年の2年間は15日もあり、集中豪雨の特異年といえる。

不明水の浸入は年々増加の傾向にあり、管渠保全や処理経費削減の観点から平成25年度以降不明水調査を再開している。

平成25年度は、朝里・新光地区において1か所のマンホールで雨天時と晴天時の流量を測定。水質についても、電気伝導度を測定して下水と雨水の比率を調査した。平成26年度は、さらに地区等を絞り込んで調査を実施している。

6. マンホール蓋のデザイン

普段はあまり注意されていない下水道のマンホールであるが、この蓋について全国的にもデザイン化がブームになり、当市も当初は中央に市章と下水の文字をあしらった鋳鉄製のものではあったが、職員からアイデアを募り、おたる水族館の当時の人気者のラッコの親子をデザインした蓋を造り使用したところ、なかなかの好評で、昭和62年以降設置の分からは全部これを使用してきた。

平成25年、「水道創設100周年及び下水道60周年記念事業」の一環として、公共下水道マンホール蓋のデザインを更新することとなった。

新デザインについては、小樽らしさをモチーフに、長く親しみを持っていただけることとスリップ防止を目的とする機能性向上に留意し、「小樽運河」、「SLが走る風景」、「歴史的建造物」、「大型クルーズ客船」の4案について、3会場において市民や観光客を対象に「好感度調査」を実施し、過半数の支持を得た「小樽運河」のデザインに決定し、平成26年度の整備・更新から順次使用していくこととなった。



「ラッコ柄」マンホール蓋



新「小樽運河」マンホール蓋



好感度調査 実施状況
(平成25年1月18日(土) ウィングベイ小樽)

第7節 再生可能な資源の有効活用

1. 背景

産業廃棄物のなかで、下水汚泥が全体の2割を占めているが、この下水汚泥の資源化を国では重要施策としている。

平成8年の下水道法改正により、下水道管理者に対する下水汚泥の再生利用、焼却、脱水等による減量化が努力義務化された。

特に、再生利用を促進するため国土交通省が下水汚泥の有効利用率の目標を掲げ、バイオガス化、固形燃料化等の施設整備への財政支援を実施するなどの基盤強化がされている。小樽市では、昭和59年に中央下水終末処理場の運転が開始され、ここで、発生した下水汚泥は消石灰等を使用して機械脱水後に産業廃棄物処分場で処分していたが、昭和61年に焼却炉（熱処理ストーカー炉）が運転開始となり、下水汚泥を焼却できるようになった。

2. 再資源化

下水汚泥等の有効利用にあたっては、水環境、土環境の保全に十分留意する必要がある。従来、小樽市水道局では法令に基づき、汚泥焼却灰の有害成分についての分析を実施している。例年の結果から、問題がないことが判明している。

そのような中、汚泥焼却後の焼却灰は中央下水終末処理場構内の不陸整正の敷均しに平成10年度まで利用していた。

しかし、平成11年度からは小樽市廃棄物処理場（塩谷4丁目）に埋め立て処分を行うことになり、平成12年7月まで継続された。

その後、焼却灰の埋立て処分は小樽市廃棄物最終処分場（桃内2丁目）へと移った。

この間、焼却灰の有効利用については、盛り土などの建設資材やコンクリート製品の骨材、スポーツ施設の下地材などの検討を行った。しかしながら、焼却灰の物理的強度が低いことから有効利用の進展はなかった。

前述したとおり、下水汚泥の有効利用については、これまで様々な活用の可能性を模索してきた。

汚泥等の再利用について転機がおとずれたのは、平成21年に更新した焼却炉が稼働して

からである。新焼却炉は循環流動層焼却炉で、その年6月から試運転が開始され8月まで実施され、その後本格運転となった。

新焼却炉の定期点検期間は、炉が停止するため汚泥を焼却することができない。この期間において、汚泥脱水ケーキを堆肥化する業者に委託搬出することができるようになり、汚泥の再利用が始まった。

平成24年1月には、汚泥焼却灰についてもセメント材料として、搬出し再資源化を図ることができた。

ようやく、下水汚泥等の再利用についてスタートをきることができたのである。

第8節 汚水処理施設共同整備事業（MICS事業）

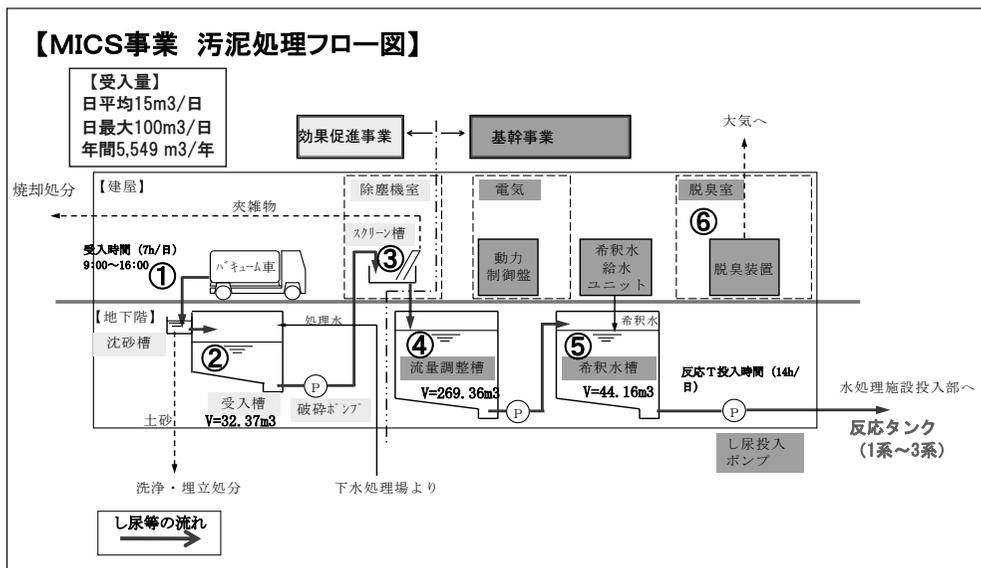
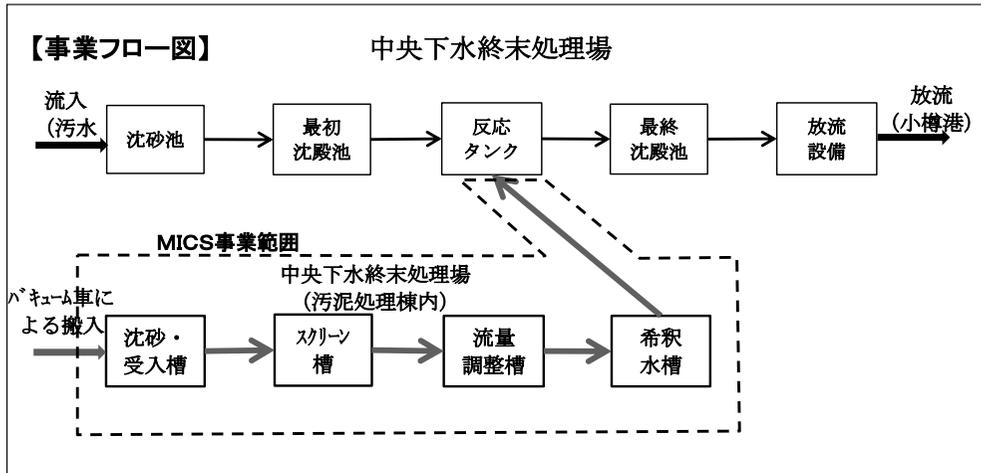
礼文塚にあるし尿処理場は、市内のし尿・浄化槽汚泥の処理を目的とし、昭和46年12月に処理人口12万5千人、一日最大汚水処理能力150kℓで供用を開始した。

このし尿処理場は、供用開始後40年以上が経過し施設の老朽化が著しく、今後、多額の修繕費、機器の更新費用が必要となること、また、人口減少と水洗トイレの普及に伴い、し尿・浄化槽汚泥量が急激に減少しており、し尿処理事業を将来にわたって維持することが財政的に厳しく、汚水処理全般の効率化を図るため、下水道、し尿・浄化槽汚泥の処理を一元化することの可能性について検討を行うこととなった。

その結果、中央下水終末処理場において、し尿・浄化槽汚泥を共同で処理することが経済的に有利であることから、下水道事業の交付金対象事業となる「汚水処理施設共同整備事業（MICS事業）」により施設整備を行うこととした。

施設の配置については、中央下水終末処理場において、老朽化した汚泥処理設備の更新に併せた汚泥処理方式の見直しにより、熱処理設備の廃止に伴う空きスペースや空き水槽を利用することで、MICS施設のすべてを既存の汚泥処理棟内に収めることができ、新たな上屋の建設が必要とならず、経済的に優れた設備配置が可能となった。

事業費は、土木、機械設備、電気計装設備を併せて、約5億3千万円の見込みであり、工事は、平成25年度と平成26年度の2か年で完了し、平成27年4月1日供用開始予定としている。



第9節 下水道使用料

1. 使用料の制度

下水道使用料は、下水道法第20条に基づき、各自治体が事業の実態に合わせて下水道使用料を徴収している。したがって、その使用料体系は各自治体ごとに異なるものであるが、体系上の原則は下水道法第20条第2項に明示されており、即ち

使用者の使用の態様に応じて妥当なものであること。

能率的な管理下における適正な原価を越えないものであること。

定率又は定額をもって明確に定められていること。

特定の使用者に対して不当な差別的取扱をするものでないこと。

等が定められている。

小樽市の下水道は、すでに述べられているとおり、昭和28年の市議会におけるし尿処理及び下水道に関する決議案を受けて、昭和30年には「小樽市下水道築造工事の施工について」とする議案の議決により、ようやく事業認可を受け、昭和31年には、手宮排水区等で污水管布設工事が進み、公設下水道に水洗便所を除く私設下水管の接続が可能になった。

小樽市の下水道使用料は、こうした背景のなか、昭和31年5月の市議会第1回臨時会において提案、可決された「小樽市下水道条例」のなかで初めて明示されることになり、昭和32年3月からの実施となっている。

第4章 使用料及び手数料

(使用料徴収の対象)

第12条 下水道使用料(以下使用料という)は使用者から徴収する。

(使用料)

第13条 使用料は次の通りとする。

上水道汚水

家庭用 排水量1立法メートルにつき 3円

浴場用 2円50銭

その他営業用 3円

井戸汚水(水道混用も含む)

家庭用 1戸5人迄1ヶ月 25円 1人増毎に5円を加える

浴場用 排出量1立法メートルにつき 2円50銭

その他営業用 3円

2．昭和45年及び昭和51年の使用料改定

小樽市の下水道使用料改定は、昭和45年4月に、水洗式便器使用料の一部改定が行われ、さらに昭和51年4月には、これまで排水区域内住民に負担を求めて来た使用料を改め、公設下水道に私設下水管を接続している分のみに使用料徴収を行うこととし、水洗便器ごとの使用料を廃止し、汚水排出量による使用料のみとした。

これまで2回の改定（昭和45年、昭和51年）は水道部及び市長部局との検討を経て市議会に提案、議決されてきたが、昭和55年には、下水道使用料問題が初めて小樽市長より小樽市水道料金等審議会に諮問され、以降昭和58年、63年、平成8年と、これまで4回の審議会が開催され、昭和56年4月、昭和59年4月、平成元年4月、平成9年4月の使用料改定に当たっては審議会の答申が尊重されている。

3．昭和56年の使用料改定

下水道使用料の徴収についての根拠は下水道法に示されているとおりであるが、その考え方について 下水道財政研究委員会は昭和54年第4次提言のなかで 使用料対象経費の範囲、累進使用料等についてそのあり方を示しているが、小樽市における以後の使用料改定は水道料金等審議会の答申と共にこの提言も背景にした内容となっている。

下水道財政研究委員会

（財）日本都市センターに設置された委員会で、構成は建設省、自治省、地方公共団体、学会の代表からなり、政府の諮問機関ではないが、その提言はわが国の下水道行政に大きな影響を与えてきた。昭和36年、同41年、同48年、同54年、同60年に提言が行われている。

昭和55年9月10日、小樽市長は下水道使用料について、水道料金等審議会に諮問した（この時は水道料金についても併せて行われている）。

同審議会は昭和55年11月17日、下水道使用料改定について答申した。

答申の要点（使用料について）は次のとおりである。

- 1）使用料については、維持管理費総額に資本費の一部を加えたものを水準とする。
ただし、家事用については維持管理費内にとどめ、浴場用は極力抑制する。
- 2）料金体系は、家事用、浴場用、業務用の3体系とする。

3) 使用料は累進制とする。その場合家事用、浴場用の累進度を軽減する。

4) 使用料算定期間は、3年から5年が適当である。

以上の答申を基に市長は、昭和56年2月の市議会第1回定例会に下水道使用料の改定案を提案（水道料金改定案も同時に）、可決されたことにより、昭和56年4月1日から使用料の改定が実施された。

小樽市の下水道使用料の体系はこの改定で初めて累進制を取り入れ、生活環境の実情に配慮した家事用、浴場用の他に業務用を加えて3体系となり、下水道財政研究委員会の提言と水道料金等審議会の答申を尊重した新使用料体系に改められた。

4. 昭和59年の使用料改定

小樽市の下水道建設は管渠建設、中央下水終末処理場建設など年々順調に工事が進捗し、区域内普及率は昭和58年末で40%以上に達している。しかし、一般管理費と資本費の増加は下水道事業会計の赤字の要因となり、一般会計からの繰入金増加の原因となっていた。

このような状況のなか、小樽市長は、昭和58年10月17日に水道料金等審議会に使用料について諮問を行った。

昭和59年12月6日、審議会は市長に答申した。

答申の要点（使用料について）は次のとおりである。

- 1) 現行の使用料水準では健全な運営は困難な状況であり、現行使用料を改定することもやむを得ない。
- 2) 使用料は、維持管理費総額に資本費の一部を加えたものを水準とすることが望ましい。
- 3) 値上げ幅について家事用は家計に響くことを考え、業務用より小さくし、浴場用は公衆性を配慮して極力抑制すべきである。

市長はこうした審議会答申を踏まえて昭和59年2月市議会第1回定例会に下水道使用料改定案を提案、可決されて昭和59年4月1日から実施された。

5. 平成元年の使用料改定

昭和59年4月1日の中央下水終末処理場の運転開始以来、平成元年に至る間に市内の中

心部の下水道はほぼ整備を終わり、平成2年には銭函下水終末処理場の運転開始を予定し、さらに、蘭島下水終末処理場の建設を含む未整備地域への整備拡大を計画する下水道事業会計は、現行の赤字状態からさらに多額の維持管理費の増加と建設費の元利償還費が見込まれ、下水道事業の財政問題は当面の大きな課題となっていた。こうしたことから市長は昭和63年11月16日、水道料金等審議会に下水道使用料について諮問した。

平成元年1月10日、審議会は市長に答申した。

答申の要点（使用料について）は次のとおりである。

- 1) 使用料は、維持管理費総額に資本費の一部を加えたものを水準とすることが望ましい。
- 2) 使用料の改定に当たっては消費者物価、他の公共料金及び道内各都市の下水道使用料の水準を勘案しつつ、特に家事用については、家計に与える影響や市民の負担感等を十分配慮することが不可欠である。

なお、業務用並びに浴場用についても出来るだけ抑制するよう配慮すべきである。

- 3) 使用料の体系は現行どおりの3体系とし、段階別累進使用料制度も継続して採用することが望ましい。

市長は平成元年2月市議会第1回定例会に下水道使用料改定案を提案し、可決されたことにより平成元年4月1日から実施された。

6. 平成9年の使用料改定

本市の下水道は平成8年現在、普及率94%に達しているが、これまで施設整備に投下した事業費は約750億円で、企業債の残高も369億円を超えている。

このため企業債の元利償還金は年々増加し、平成8年度の支払い額は32億円となっており、今後も増大していく傾向にある。

現行の下水道使用料は平成元年度に改定して以来、8年を経過しているが、普及率の向上に伴い今後大きな収入の伸びは期待できず、企業債の元利償還金及び維持管理費の増加額を賄うことができないことは明らかである。

これまでも、下水道事業は資金収支の不足額を一般会計から多額の繰入金で補っており、平成8年度は21億円に達しているが、このままで推移すると繰入金が増大し、市の財政全体に影響を及ぼすことは避けられないことから、市長は、平成8年11月6日、水道料金等審議会に下水道使用料について諮問した。

平成8年12月26日、審議会は市長に答申した。

答申の要点（使用料について）は、次のとおりである。

- 1) 使用料は、維持管理費総額に資本費の一部を加えたものを基本とすべきである。
- 2) 道内主要都市の資本費算入率は、ほとんど50%を超えており、今回の使用料改定に当たっては、平成元年度の資本費算入率を基にできるだけ全道平均に近づけることが望ましいが、家計に与える影響や市民の負担感を配慮し、当面資本費算入率は30%を上限とし、経営改善により可能な限り改定率の圧縮に努めるべきである。
- 3) 使用料の体系は、現行の3体系を継続すべきであると思われるが、使用料の平準化等についても検討の必要があると思われる。
- 4) 減免制度は、昭和45年度の制度創設以来、制度の拡大や老人世帯の増加などにより対象世帯が年々増加しており、対象者の収入のあり方など様々な矛盾が生じている。
また、使用料の全額無料などにより財政負担も道内主要都市と比較して多額となっており、受益者負担の原則に立ち返り、抜本的な検討を図る時期にきている。

市長は、平成9年2月市議会第1回定例会に下水道使用料改定案を提案し、可決されたことにより平成9年4月1日から実施された。

なお、改定の主な内容は、次のとおりである。

使用料の改定率について

平成9年度から平成12年度までの4か年において、平均11%の改定率と考えた。また家事用と業務用の改定率の格差が生じないようにするとともに、浴場用の超過使用料を据え置いた。なお、市民負担としての改定率は、消費税アップを含め平均13.2%となる。

使用料改定の算出基礎について

算定期間を平成9年度から平成12年度までの4か年とし、その資金収支計画に基づき平均資本費算入率を29.9%とした。

使用料の用途区分について

現行の家事用、業務用、浴場用の3区分とした。ただし浴場用の基本水量を10m³までとし、家事用と同額にした。

減免制度の見直しについて

現行の減免制度を見直し、平成9年度から全対象世帯の負担割合を1/4とした。なお、平成11年度から水道料金と同様に負担割合を1/2とする。

使用料改定変遷表

種別	区分	昭31.4.1		昭45.4.1		昭51.4.1		昭56.4.1		昭59.4.1		平成元.4.1		平成9.4.1	
		水量 m ³	金額 円	水量 m ³	金額 円	水量 m ³	金額 円	水量 m ³	金額 円	水量 m ³	金額 円	水量 m ³	金額 円	水量 m ³	金額 円
家事用 (その他)	基本	10	30	10	30	10	260	10	410	10	880	10	1,100	10	1,220
	超過	1	3	1	3	1	26 (11から20まで)	10	43	10	92	10	115	10	128
業務用	超過	—	—	—	—	1,000m ³ を こえる 1m ³ につき	24	—	45	10	96	10	120	10	134
	基本	—	—	—	—	—	—	10	490	10	1,060	10	1,450	10	1,620
	超過	—	—	—	—	—	—	(11から20まで)	51	10	111	10	152	10	169
	超過	—	—	—	—	—	—	(21から50まで)	54	10	117	10	160	10	178
	超過	—	—	—	—	—	—	(51から100まで)	58	10	126	10	173	10	193
	超過	—	—	—	—	—	—	(100を 超える)	63	10	137	10	187	10	208
公衆 浴場用	基本	100	250	100	250	100	250	100	300	100	300	100	400	10	1,220
	超過	1	2円50銭	1	2円50銭	1	2円50銭 (100を 超える)	3	3	3	3	3	4	10をこえる	4
水洗式 便所	大便器			1個	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	小便器			1個	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	大小両用便器			1個	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
平均改定率						68.0%		100.2%		115.8%		28.2%		11.0%	

第10節 排水量の認定

排水量の認定については、昭和35年に初めて制定された小樽市下水道条例において次のとおり規定している。

(汚水排出量の認定)

第15条 汚水の排出量は左の各号により算出する。

上水道汚水については上水道の使用料による。

井戸汚水については家庭用を除き業態又はその他の事情をかん案して市長が認定する。

この規定による考え方は、現在の下水道条例（昭和45年6月全部改正）第19条で規定した「水道水を使用する場合は水道の使用水量、水道水以外の水を使用する場合は管理者が別に定める基準により認定した水量」と基本的に変わるものではない。具体的には、水道の量水器に表示された水道使用量をそのまま排水量と読み替え、また、水道水以外の水については、下水道条例施行規程第17条に認定基準を設けて、「水量測定器具等があるときは、それらにより測定された水量、水量測定器具等がないときは、使用の様により管理者が算定する水量」として、下水道使用料算定の基礎としている。

第11節 経営状況

下水道事業会計は、水道事業会計同様、地方公営企業法を適用し、昭和32年4月1日から企業会計方式により経理しており、現在に至っている。

下水道事業も水道事業同様、料金収入をもって経営を行う独立採算制を基本としているが、下水道事業は、下水終末処理場などの処理施設の建設のため初期投資として水道事業よりも多額の建設投資が必要となる。このため、それらの経費を全額料金に反映すると高額な市民負担となることから、いわゆる「公営企業に係る繰出基準（総務副大臣通知）」に基づいて、一般会計との間の適正な経費負担区分（本来的に企業が負担すべきものとそうでないものとの区分）を定め、汚水や雨水を処理する経費などについて負担金を確保し、下水道使用料が高額な市民負担とならないようにしている。

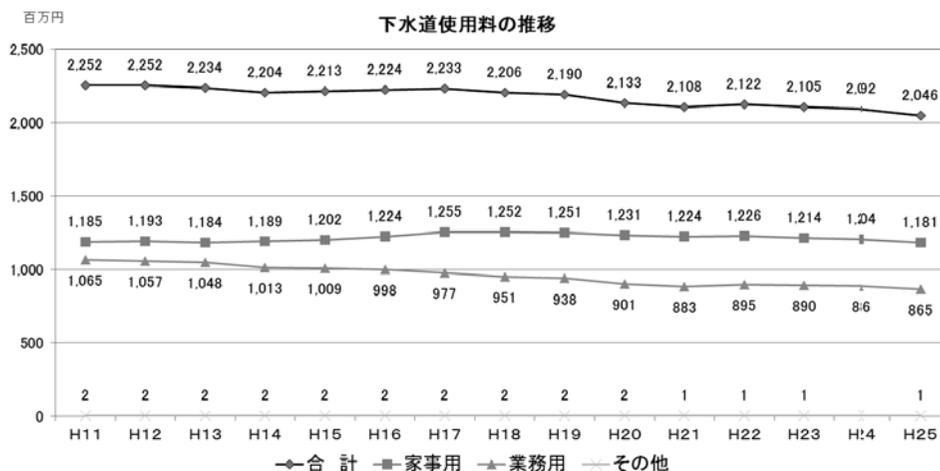
下水道編

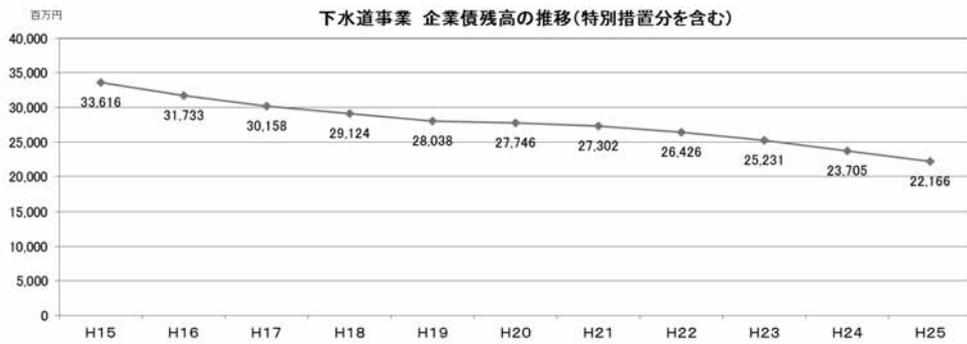
この繰出基準も幾度の改正が行われているが、近年の大きな改正は、平成18年度の通知で、雨水処理の公費の負担割合の変更と新たに汚水処理に係る公費の負担割合が示されたことである。これにより汚水処理経費に係る一般会計の負担区分が明確となった。(なお、水道事業においても経費負担区分を定めているが、一般会計からの負担金は下水道事業に比して遥かに小額である。)

下水道事業の経営の根幹となる下水道使用料(料金収入)は、長引く景気の低迷、少子高齢化の進行による人口減少社会の到来と節水意識の高まり等により平成12年度を境にして減少に転じており、今後も減少していくものと予想される。

なお、家事用は水洗化の普及により平成17年度までは増加していたが、近年は減少に転じている。

経営状況を損益収支でみると、最近の6年間では、純利益を計上している。しかしながら、施設整備に要した企業債の残額は着実に減少しているものの、なお多額であり、資本費平準化債を導入し、資本費の一部を後年度に繰延べ世代間の負担の公平化を図っており、水道事業と同様になお一層の経営努力が求められる。





共 通 編

第3章 共通編

第1節 上下水道ビジョン

小樽市の上下水道事業の経営環境は、人口減少、少子高齢化や景気低迷などによる水需要の減少により、上下水道事業の根幹をなす料金収入が減少している状況にあり、厳しさを増している。

このような中でも、施設の老朽化や災害等への対応、経営基盤の安定化への取組、多様化する市民のニーズに応じた良好なサービスの提供などの課題に対処するため、平成22年2月、今後の上下水道事業のあるべき姿と目指すべき方向性を示した「小樽市上下水道ビジョン」を策定した。

このビジョンは、当市の全体計画である「第6次小樽市総合計画」を上位計画とし、総務省からの行政改革プラン策定の要請や、厚生労働省の「水道ビジョン」、国土交通省の「下水道ビジョン2100」及び「下水道中期ビジョン」との整合性を図り、さらにアンケート調査により市民ニーズを把握して、意見・要望を反映する形とした。

策定にあたっては、局内に管理職を中心とする「上下水道ビジョン策定委員会」を立ち上げ、策定の体制や進め方などを協議した結果、上下水道にかかわる職員が一丸となって作り上げることが重要と考え、現状分析、課題の整理、方策の検討を行うための「作業部会」を設置した。また、作業部会の検討結果と市民からのアンケート調査結果をもとに施策、実現方策、成果指標などの原案を作成する「専門部会」を設置した。

策定委員会では、作業部会及び専門部会から出された検討結果を審議し、素案の作成を行った。

基本理念は、総合計画の将来像とまちづくりのテーマの実現に向け、さらに、市民と協働し、持続可能な上下水道事業を目指すという思いを込め、「上下水道は市民の財産、お客さまとともに未来へつなげよう」とした。

ビジョンの計画期間は、「第6次小樽市総合計画」に合わせ、平成21年度から平成30年度までの10年間とし、「水の安定供給」、「快適な生活環境の創造」、「上下水道施設の改築・更新」、「経営基盤の安定化」、「お客さまサービスの向上」、「資産・資源の有効活用」、「危機管理対策の充実」といった7つの経営方針を立て、その実現のために15の具体的施策及び41の実現方策を掲げている。

共 通 編

素案については、広く市民の意見を聞くためにパブリックコメントを実施するとともに、「上下水道事業経営懇話会」の意見・要望を反映させ、平成22年2月に「小樽市上下水道ビジョン」を完成させた。

なお、本ビジョンの計画を着実に推進していくため、平成22年6月、公営企業管理者をトップとする「業務改善検討会議」を設置し、PDCAサイクルにより実現方策の実施状況を定期的に評価、検証していくとともに、「上下水道事業経営懇話会」に報告している。

平成26年6月、策定から5年を経過したことから、今までの取組みや達成状況から、計画期間の後半における財政収支を見通して、「今後の方針」を示すことを目的に「中間報告書」を取りまとめ、ホームページ等を通じて公表している。引き続き、経営方針となる目標を達成するために、取組みの柱となる具体的な施策等を継続して実施していく。

経営方針実現のための施策		
1 水の安全供給	(1) 安全でおいしい水の供給	①信頼性の高い水質検査体制の維持 ②水質分析機器の整備更新 ③水安全計画の策定 ④小規模貯水槽水道の適正管理
	(2) 恒久水源の確保と安定した水道用水の供給	①石狩西部広域水道企業団への参画
2 快適な生活環境の創造	(1) 下水道への接続の普及・促進	①促進活動の強化 ②貸付制度の周知 ③未整備地区の解消
	(2) 公共用水域の水質保全	①事業場の指導強化 ②高負荷排水排出事業場の特定 ③良好な放流水質の維持
3 上下水道施設の改築・更新	(1) 水道施設の改築・更新	①老朽施設の延命化と効果的な改築・更新 ②適正な施設の維持管理
	(2) 下水道施設の改築・更新	①老朽施設の延命化と効果的な改築・更新 ②適正な施設の維持管理
4 経営基盤の安定化	(1) 収入の確保	①料金収入等の滞納整理の強化 ②遊休資産の売却 ③水洗化率の向上
	(2) 経費の節減	①民間委託の促進 ②維持管理費の節減 ③国の補助金事業制度の導入
	(3) 定員管理の適正化と人材の育成	①定員管理の適正化 ②技術の継承 ③研修の充実 ④国際貢献への意識の向上
5 お客さまサービスの向上	(1) わかりやすい情報の提供と共有	①わかりやすい情報の提供 ②お客さまニーズの把握と情報の共有化 ③「小樽の水」の活用 ④水道創設100周年に向けた取組
	(2) 利便性の高いサービスの提供	①窓口の迅速化 ②各種手続等の簡素化 ③料金支払方法の研究
6 資産・資源の有効活用	(1) 資産・資源の有効活用	①上下水道資産の有効活用 ②再生可能な資源の有効活用の検討
	(2) 環境負荷の低減	①施設の効率的な運転 ②新エネルギー利活用の研究
7 危機管理対策の充実	(1) 危機管理体制の強化	①危機管理マニュアルの充実及び訓練の実施 ②応急資機材の充実 ③テロ対策
	(2) 施設の耐震化	①水道施設の耐震化 ②下水道施設の耐震化

第 2 節 上下水道事業経営懇話会

平成13年7月の水道法の改正により、水道事業者は水道の需要者に対し、水質検査の結果やその他水道事業に関する情報を水道の需要者が自由に利用できる形で提供することが義務づけられた。

提供する情報の内容としては、利用者の理解を促す情報として、事業の経営コストに関する事項、水道料金等の利用者の負担に関する事項、今後必要な施設整備・更新計画とそのコストに関する事項、事業の効率化への取組みに関する事項などであり、また、利用者の知りたい情報として、安全性向上への取組みに関する事項、水質検査計画及び結果に関する事項、原水水質等の水源の状況に関する事項、湧水や震災への備えに関する事項などであるが、上下水道の経営は、利用者である市民の理解と協力が不可欠であることから、一方的に情報を提供するだけでなく市民との対話の場として、平成14年4月に「上下水道事業経営懇話会」(以下「懇話会」という。)を設置した。

懇話会は委員16名以内をもって組織し、構成メンバーは、学識経験者、経済団体、市民団体、その他の市民とし、委員の内5名以内は一般公募により募集することとした。

第1回懇話会は、小樽商科大学教授渡辺氏を会長に選任し、委員16名をもって、平成14年5月16日、水道局会議室において開催された。それ以降、懇話会は年2回開催され現在に至っている。

第1回懇話会では、議題1として懇話会設置についての趣旨説明、議題2として水道・下水道の概要説明、議題3として「小樽の水のおいしさ」を取り上げ、小樽の水道水のおいしさは、恵まれた水源環境と水質の良さ、小樽独特の地形が創り出しているものであると説明を行っている。その後、水道水と市販のミネラルウォーター2種類を、委員全員に目隠しをして飲み比べてもらい、どれが一番おいしく感じるかを指摘してもらった。評価はほぼ同数で三つに割れたことから小樽の水道水は、ミネラルウォーターに匹敵する「おいしさ」であることが実証され、このことが新聞にも報道された。

2回目以降は、それまでの広報誌「水かわら版」に変えて、市民への情報提供をより充実したものとするため、懇話会の設置と時期を同じく、平成14年7月に創刊した広報誌「水おたる」に記載された記事を基に、事業概要や上下水道事業の予算・決算報告などを通じて、水道局の基本的な考えをわかりやすく説明している。また、水道局の組織・機構の見直し、「小樽市上下水道ビジョン」の策定、奥沢ダムの廃止など、その時々話題を提供するとともに、委員から寄せられた意見を事業経営に反映させてきている。

第3節 広報誌「水おたる」

水道局では、水道事業を円滑に展開するには、水道利用者の理解と信頼を得ることが重要で、広報活動は水道を理解してもらう数少ない手段であることから、平成8年4月から広報誌「水かわら版」を年1回発行し、経営状況や水質検査結果などについて市民へ情報提供を行ってきた。更に、平成13年7月の水道法の改正後は、広報誌も「水かわら版」から装いも新たに「水おたる」に名称を変更し、情報提供の内容もより充実させて平成14年7月に創刊し、年3回発行することにした。

広報の内容は、上下水道事業の予算や決算の概要、水道施設の紹介、水質検査結果、給水装置の取扱い方法、悪質な訪問販売への注意喚起、市民や市内に住む外国人の小樽の水の感想、水道学校やダム見学会などへの参加の呼びかけなどであり、この他に、広報誌に関心を持って貰うため、水に関するコラムや豆知識などを掲載した。

なお、平成16年7月から経費の節減のため発行回数を年2回にするとともに、平成17年10月からは、水道料金以外からの収入を図るため、広報誌「水おたる」と上・下水道使用量のお知らせ（検針票）に有料広告の募集を行った。

また、紙面は見開き2枚8頁で行ってきたが、水道局の財政が厳しいなか、平成21年7月から紙面をA4版1枚2頁に縮小し、広報の内容も主に上下水道事業の予算や決算の概要を記載して現在に至っている。



「水かわら版」
創刊号



「水おたる」
創刊号



「水おたる」
現在

<水道創設100周年ロゴマーク>

水道創設100周年を記念して、PRのためにロゴマークを作成しました。

このロゴマークは、かつての「奥沢水源地」の取水塔とそれに架かる2連の管理橋（通称：夫婦橋）が水面に影を映した景色を100周年の「100」に見立ててイメージしてデザインしたものです。（表紙左上の写真を参照）

「奥沢水源地」を管理している浄水センター職員のアイデアがデザイン化されました。



第4節 組織改編

1. 組織機構の見直し

水道局の組織は、水道部から水道局に改組した昭和48年から大きな変更を行っておらず、職員数もその当時217名いたが、現職員数から見ても時代にあっていないことから、経営健全化と市民サービスの向上を目的として平成17年に組織機構の見直しを図ったものである。

見直しに当たっては、財政健全化と市民サービスの向上を二本柱とし、水需要に見合った効率的な事業運営と機動力のある組織機構とする 窓口のワンフロアー化など窓口業務の充実を推進し、市民サービスの向上を図る 業務の効率化のため、庶務的業務の集約や重複・類似業務の整理統合を行う 業務委託の拡大を図るとともに、技術継承についての体制作りを進めるを基本的な考えとし、下水道事業所を廃止し、上水道、下水道業務の統合や課内グループ制の導入などを行った。

なお、近年の組織の改編については、資料編の組織変遷図を参照とされたい。

2. 検針・収納業務等の推移

水道事業会計及び下水道事業会計の収入の根幹を成す水道料金及び下水道使用料（以下「水道料金等」という。）については、収納率の向上を目指す中で、これまで検針や収納業務の効率化を図るとともに、口座振替やコンビニエンス収納、減免制度など、お客様の利便性を高めるための方策を講じてきた。中でも、平成22年4月に実施した料金センターの開設は、業務の民間委託化の上でも大きなできごととなった。



料金センター

以下、これまでの検針・収納業務等の推移を、時系列的に示す。

- ・昭和37年4月 水道料金の集金を隔月制に移行する。
- ・昭和40年10月 水道料金の集金を個人に委託する。
- ・昭和42年7月 市内をA区・B区に2分して、水道メーターの検針を隔月とする。
- ・昭和45年10月 福祉政策の一環として生活保護受給世帯の水道料金等の減免制度を実施する。
- ・昭和46年4月 水道料金等の収納に銀行口座振替制度を導入する。
- ・昭和47年8月 受水槽設置者(マンション・家事用)に世帯入居者分の基本水量を認める。
- ・昭和51年4月 生活保護受給世帯に加え、老人、母子、障害者世帯にも減免制度の適用を拡大する。
- ・昭和53年7月 受水槽設置者の私設メーターについても世帯ごとの検針を実施する。

共 通 編

- ・昭和59年 9月 端末機導入に伴い、小樽市事務管理課（現情報システム課）のコンピュータからの情報を水道料金調定システムに使用する。
- ・昭和60年 4月 金融機関口座振替収納事務にMT（磁気テープ）を採用する。
- ・昭和60年 6月 収納事務の消込にOCR（光学文字読取装置）を導入する。
- ・昭和60年 8月 水道メーター検針業務を民間会社に委託する。
- ・昭和62年 4月 水道料金等の集金制を廃止し、納付制を開始する。
- ・昭和62年 7月 水道料金等の滞納分収納業務を民間会社に委託する。
- ・昭和63年 4月 水道メーター検針用ハンディターミナルを導入する。
- ・平成元年 4月 水道料金、下水道使用料ほかに消費税相当額を転嫁する。
- ・平成 2年 4月 水道料金ほかの消費税相当額転嫁を凍結する。
- ・平成 3年 4月 下水道使用料ほかの消費税相当額転嫁を凍結する。
- ・平成 3年 7月 口座引落不能分に催告状を発行する。
- ・平成 4年 4月 受水槽契約（基本水量付与）分に対し、減免制度を導入する。
- ・平成 4年 6月 すべての収納機関の再振替を当月26日に統一する。
- ・平成 4年11月 納入通知書の漢字化実施、以後個人コードの使用によって全件数の漢字化をめざす。
- ・平成 6年 3月 還付金（水道料金・下水道使用料）の電算化を実施する。
- ・平成 8年 4月 消費税相当額転嫁の凍結を解除する。
- ・平成13年 8月 コンビニエンスストア収納事務委託を開始する。
- ・平成14年10月 老人、障害者世帯の減免基準に所得制限等を設定する。
- ・平成15年 2月 料金調定システムに独立したサーバー方式を導入する。これに伴い、本庁のホストコンピュータと分離する。
- ・平成16年10月 母子世帯の減免基準を公的年金受給者にも拡大する。
生活保護、老人、母子、障害者世帯の減免割合を1/2から1/4へ変更する。
- ・平成19年12月 契約期間（5年）満了に伴う料金調定システムの更新を行う。
滞納システムを導入する。
- ・平成20年 4月 生活保護世帯の減免基準を中国残留邦人等関係の生活支援給付を受けている世帯にも拡大する。
- ・平成22年 4月 料金センターを開設し、水道料金等徴収業務を民間会社に委託する（業務内容は以下のとおり）。

窓口・受付業務 調定・更正業務 収納業務
未納整理業務 給水停止業務 各種資料作成業務 ほか

- ・平成25年4月 上記業務に検針業務を追加し、地元企業を含めた共同企業体に業務を委託する。
- ・平成25年7月 複数のシステムを統合した、データセンター方式の水道料金等調定収納システムを導入する（システムの内容は以下のとおり）。
 - 上下水道料金調定収納管理システム
 - 受益者負担金調定収納管理システム
 - 水洗貸付・排水貸付調定収納管理システム
 - その他調定収納管理システム
 - 調定収納日報管理システム
- ・平成25年12月 F A Xとインターネットによる閉開栓の手続きを開始する。

第5節 上下水道施設管理システムの導入

1. 事業目的

当初、小樽市水道局では、地図データを利用した施設管理図として「配・給水管路台帳図」と「公共下水道台帳図」を整備し、管路の維持管理や市民サービスに対応していた。

しかし、これらは紙ベースで整備されており、検索に時間を要し窓口業務の効率化は図られていなかった。

また、水道及び下水道施設の多くは老朽化しており、将来、事故の危険性が懸念されていた。そこで、将来にわたり安定した給排水と都市機能の確保を図るため、施設の管理強化と更新を計画的に進める必要があった。今後は経営の健全化による職員の減少や団塊の世代職員の退職にかかわる技術の継承などから、さらなる業務の効率化を図らなければならない。このことから、システムを導入し台帳図などのデジタル（電子データ）化を行い、既存の資料を一元的、かつ体系的に蓄積し、市民サービス対応の迅速化・適正化、窓口業務の効率化を図った。施設管理業務においても、業務の効率化・コスト縮減、個人情報管理の強化、管路の更新計画立案などの事業の効率化を図った。

2 . 経 過

上下水道施設管理システム導入に向けて、平成17年度より局内に各委員会を設置して、業務分析を行うとともに、システムについて調査研究を重ね効率的なシステムの構築を図るため、平成18年度に基本計画の策定を行った。

基本となる GIS システム調達方法については、平成19年度に公募型プロポーザル方式により選定を行った。

データ整備については、平成19年度から3か年をかけてデータの整備を行い、整備地区は平成19年度から平成20年度の2か年で市内中央部を完了、平成21年度で、蘭島、銭函地区を完了し、平成22年4月から市内全域において本格運用を開始した。

3 . 機能と効果

配・給水管路図や給・排水設備台帳などすべての台帳が電子化され一元管理されたことから、窓口業務で行っている図面交付、電話の問い合わせや相談に対して、速やかに位置情報や給排水設備のデータ確認ができることから、迅速で正確な情報提供が可能となり市民サービスの向上となっている。

維持管理においても、断水計画支援機能、水理解析機能等の利用により、断水世帯や消火栓、受水槽、操作する弁栓等が抽出され、正確な情報収集ができることから、事故対応はもとより、災害時の緊急対応も可能となった。

工事情報や維持管理情報、苦情などもデータ化し一元管理することにより、効率的な維持管理や更新計画の策定などが図れている。

事 業 費

《平成18～21年度》		(単位:千円)	
項 目	水 道	下 水 道	計
データ整備(電子化)	42,336	51,364	93,700
シ ス テ ム 導 入	8,613	8,613	17,226
維 持 管 理	3,155	3,155	6,310
合 計	54,104	63,132	117,236

データ更新費は除く

第5節 上下水道施設管理システムの導入

GISシステムで出力した管路図

小樽市水道配・給水管路 参考図面



この図面は、小樽市水道局が保有するデータに基づき作成されたものであり、正確性を保証するものではありません。また、図面は、最新のデータに基づき作成されたものであり、図面と実際の状況と異なる場合があります。図面は、図面作成時の状況に基づき作成されたものであり、図面と実際の状況と異なる場合があります。図面は、図面作成時の状況に基づき作成されたものであり、図面と実際の状況と異なる場合があります。

小樽市水道局
 出図年月日: 2015年02月25日

第 6 節 震災支援

阪神・淡路大震災

平成 7 年 1 月 17 日午前 5 時 46 分阪神・淡路地方で強い地震が発生した。

この大地震は、典型的な都市直下型の地震であり神戸市においても、上・下水道、電気、ガスなどライフラインにも壊滅的な打撃を与え神戸市は全断水となった。

日本水道協会北海道地方支部の要請で応急復旧班を編成し支援隊を派遣した。

派遣期間：平成 7 年 2 月 16 日～平成 7 年 2 月 27 日

派遣先：兵庫県神戸市

支援内容：応急復旧業務・漏水調査業務

派遣人員：水道局職員 6 名

小樽市管工事業協同組合 6 名

計 12 名



阪神・淡路大震災 漏水調査状況

本支援隊は、被災 1 か月後の 2 月 17 日に神戸市に入ったが、現地は全国から結集した支援隊が応急給水・応急復旧作業中で

あった。現地本部より現況報告を受け、水道施設被害が甚大であった神戸市の灘区、東灘区の両区の管路施設漏水調査を担当し実施した。短期間であったが漏水調査延長 60km、漏水発見数 135 件の成果を上げることができた。

支援業務を通じて、ライフラインの中でも断水が市民生活に深刻な影響を与え、市民が切実に一時でも早い通水を待っていることを改めて思い知らされた。

東日本大震災

平成 23 年 3 月 11 日午後 2 時 46 分に発生した東日本大震災により東北、関東及び信越地方など多くの自治体の上下水道施設に甚大な被害が発生した。

上水道施設は、3 月 15 日日本水道協会本部及び仙台市の現地対策本部から応急復旧隊の派遣要請があり、日本水道協会北海道地方支部と連携を図り応急復旧隊を編成し支援隊を派遣した。

また、下水道施設は 3 月 18 日被害状況把握などのため岩手県・宮城県の要請を受けた下水道現地支援本部より派遣依頼があり、北海道から派遣要請を受け北海道・東北ブ

ロック下水道災害時支援連絡会議の協定に基づき、北海道及び道内各都市と連携を図り北海道調査班として現地へ土木技術職員4名を派遣し被害状況調査を実施した。

水道支援隊

第1陣 派遣期間：平成23年3月25日～平成23年4月3日

派遣先：宮城県石巻市

支援内容：応急復旧業務・漏水調査業務

派遣人員：水道局職員 5名
小樽市管工事業協同組合 6名 計 11名

第2陣 派遣期間：平成23年4月8日～平成23年4月17日

派遣先：宮城県石巻市

支援内容：応急復旧業務・漏水調査業務

派遣人員：水道局職員 5名
小樽市管工事業協同組合 6名 計 11名

第1陣の支援隊は、3月26日に現地入りし、現地本部より状況報告を受け、石巻市河北地区（約3,600給水世帯）の応急復旧業務を担当した。河北地区は地震により送配水管が漏水しているため約1,300世帯が断水中で、断水区域内には老人ホームや小学校があることから最優先での復旧要請を受けた。漏水調査、配水管修理、一部仮設配管等により最優先地区の応急復旧を行った。

第2陣の支援隊も4月9日現地入りし、同地区の漏水調査、配水管修理等を行った。

4月11日より現地本部の要請により、津波で壊滅状態にある雄勝地区（約1,600給水世帯）の現状調査と仕切弁機能調査を3日間実施した。その後、河北地区内の二股地区を重点的に漏水調査し、復旧給水世帯数も約86%まで回復した。

下水道支援隊

第1陣 派遣期間：平成23年3月23日～平成23年3月31日

派遣先：岩手県久慈市

支援内容：管路施設被害状況調査業務

派遣人員：水道局職員 2名

第2陣 派遣期間：平成23年3月30日～平成23年4月7日

派遣先：宮城県岩沼市

支援内容：管路施設被害状況調査業務

派遣人員：水道局職員 2名

第1陣の北海道調査班（16名）は3月25日に岩手県久慈市に入り、概況説明を受け4班体制で下水道管路施設の被害状況調査（1次調査）を実施した。

第2陣の北海道調査班（19名）も3月30日に青森市で第1陣と車両や調査資材を引き継ぎし、4月1日に宮城県岩沼市に入り、状況説明を受け調査を実施した。

この調査は、2次調査（管路内カメラ調査）と応急復旧工事の必要性を判断するために、調査区域内の人孔を開閉し、人孔内部の損傷及び土砂堆積などの目視調査を行った。

調 査 市	異常のあった人孔	調査対象人孔
久 慈 市	66か所	3,309か所
岩 沼 市	208か所	4,036か所

第7節 エネルギーの使用の合理化に関する法律の改正

昭和54年に制定された「エネルギーの使用の合理化に関する法律（以下「省エネ法」という。）」は、エネルギー情勢及びエネルギー消費量の増加、大量エネルギー消費による環境への影響等を背景に数度の改正を経て現在に至っている。

平成14年6月7日に改正省エネ法が公布、平成15年4月1日に施行された。それまでのエネルギー管理指定工場（以下「指定工場」という。）の第一種の指定対象については製造業等5業種から全業種に拡大された。このことに伴い、エネルギー管理者（国家資格）の選任義務が課せられない第一種指定業者の要件が定められ、官公庁施設（役場、下水処理場、浄水場等）についても規制対象施設となった。

電気1,200万Kwh/年以上、燃料等3,000Kℓ/年以上を使用する下水処理場においては、エネルギー管理員（講習修了者）を選任し、エネルギー使用合理化のための中長期的な計画の策定や、エネルギーを消費する主要な設備の概要・稼動状況などについて定期報告書を作成し、国に報告することとされた。中でも中長期計画の策定にあたっては、エネルギー管理員の参画が強く求められた。

中央下水終末処理場の過去20年間の年使用電力量は別表のとおり1,200万Kw/年を若干オーバーする年もあったが、改正前の省エネ法で第二種管理指定業者に求められたエネルギー管理員の選任と定期報告書の提出で対応した。しかし平成14年度の年間電力使用量が

第7節 エネルギーの使用の合理化に関する法律の改正

1,200万Kwh/年を超えたことにより、改定省エネ法における第一種指定事業者の指定は決定的となった。

同年5月、水道局内に省エネルギー推進委員会を立ち上げ、具体的な省エネ対策を抽出し実行することとした。まず、システムごとの電力使用量と下水流入量との相関が強いことから直接流入量と連動するシステム（曝気用送風機、次亜塩素酸ソーダ生成装置）運用の見直しに着手し、反応タンク（曝気槽）の減池及び曝気用プロアー運転台数の最適化を図った。次亜塩素酸ソーダ生成装置運転にあっては、注入塩素濃度の見直しを図り、電力を削減した。高圧受電設備関係では高圧トランスのエネルギー損失から見た稼働台数の検証と実証を行い、業務関連では回廊等の減灯や消灯に努めた。このようなことから、平成15年度の年間電力使用量は、年間流入下水量が平成14年度と同じ流況のなか、年度途中からの省エネ対策が功を奏し、1,200万Kwを下回る結果となった。

平成16年4月、この旨を北海道通商産業局に報告し、受理されたことにより第二種指定工場に再変更された。

しかし、平成18年4月施行の改正省エネ法では、これまで電気と熱を区別していた指定工場の規制を廃止し、合算したエネルギー使用量に応じて規制されることとなった。これに伴い、エネルギー使用量の単位が原油換算量（Kℓ）に変わった。原油換算として、3,000Kℓを超えていた中央下水終末処理場は第一種指定工場に再び戻ることになった。

さらに、平成22年の法改正で工場単位でのエネルギー管理から事業者単位での管理になり、これまでの中央下水終末処理場単独での管理から水道局としての管理に変わった。

そのため、届出が義務化されたエネルギー管理統括者を水道局次長とし、エネルギー管理企画推進者を水処理センターから選任することとなった。

以降、中央下水終末処理場では焼却炉や送風機等の機器更新時に省エネタイプを導入し、次亜塩素酸ソーダ生成装置の撤去（購入次亜塩素酸ソーダに変更）等を行い、大幅なエネルギー削減を実施し、原油換算量も3,000Kℓを下回った。このことで、平成23年に第二種指定工場となり、水道局としても第一種から第二種特定事業者となった。

平成23年にも省エネ法改正が行われた。改正では新たに電気使用量の平準化や、断熱材・断熱窓など建築材の省エネ基準が策定された。このように今後もきめ細かいエネルギー管理が求められている。

中央下水終末処理場・水道局エネルギー使用状況

年度	中央下水終末処理場		原油換算量 (Kl)		省エネ法関係	
	電力量 (Kwh)	特記事項	中央下水 終末処理場	水道局 全 体	中央下水終末 処理場	水 道 局
平成 7	11,763,110					
8	12,004,660					
9	12,135,100					
10	12,309,860					
11	12,405,910					
12	12,370,670					
13	12,575,230					
14	12,064,490					
15	11,943,610				第一種エネルギー 管理指定工場	
16	11,395,730				第二種エネルギー 管理指定工場	
17	11,291,512					
18	10,988,736		3,405		電気・熱合算で第 一種エネルギー指 定工場	
19	11,244,912		3,451			
20	10,690,824		3,169			
21	9,854,808	焼却設備等更新	3,061	4,594		
22	8,204,640	送風設備更新	2,530	4,071	工場単位から事業 者単位の管理へ	第一種指定事業者
23	7,709,856	次亜塩素酸生成装 置撤去	2,398	3,913	第二種エネルギー 管理指定工場	第二種特定事業者
24	7,115,448		2,242	3,754		
25	7,215,960		2,290	3,798		

第 8 節 危機管理

平成18年度、「小樽市地域防災計画」を基に、小樽市域において発生する上下水道施設の被災を想定し、初期体制などを内容とした応急復旧対策業務を定めるため、「上下水道危機管理マニュアル」を策定した。

水道局として対処すべき危機は多様で、対応方針も異なるため、緊急事態、または、そのおそれがある場合を想定し、職員がそれぞれの分担業務を速やかに遂行することにより、施設の被害を最小限に食い止め、早期に安全・安定給水の回復等を図り、ライフラインを確保することにより、市民の負託に応えることを目的としている。

「上下水道危機管理マニュアル」は、個々の職員がマニュアルの内容の周知・徹底を図り、事故・災害時等に対応するものであり、記載内容等について変更が生じた場合は、速

やかに改正していくものとしている。

また、民間会社との災害時の応援協定の締結や、日本水道協会北海道支部と相互応援に関する協定により、災害時に必要な資機材の備蓄状況の情報の交換、近隣の市町村と合同の応急給水訓練を実施することで連携強化を図っている。

第9節 福祉政策における水道料金及び下水道使用料の減免

小樽市では、福祉政策の一環として昭和45年10月から生活保護世帯の水道料金を減免し、下水道使用料を無料化したが、昭和51年度からは、さらに老人・母子・障害者世帯にもこの制度を適用した。

その後の水道料金・下水道使用料の減免額及び減免割合の推移は表 - 1、表 - 2のとおりである。なお、減免した金額は一般会計から繰り入れられている。

老人世帯の減免の基準については、実施当初は老人保健法の医療受給者であることとしていたが、平成14年10月からは所得制限を導入し、現在に至っている。なお、所得制限については、障害者世帯についても、同時期に導入している。

また、母子世帯の減免の基準については、実施当初は児童扶養手当受給者を対象としていたが、平成16年10月からは公的年金受給者にも範囲を拡大している。

さらに、生活保護世帯の減免の基準については、生活保護法による扶助を受けている世帯のほかに、平成20年4月からは中国残留邦人等関係の生活支援給付を受けている世帯を加えている。

表－1 水道料金減免の推移

実 施 時 期		S45.10.～	S48.4.～	S51.4.～	S56.6.～	S60.5.～	S61.5.～	H4.4.～	H8.4.～	H16.10～	
一般世帯 (家事用)	基本料金 10m ³ まで	350円	500円	850円	950円	950円	950円	1,200円	1,270円		
	超過料金 1m ³ につき	50円	65円	125円	①135円 ②140円	①135円 ②140円	①135円 ②140円	①174円 ②179円	①185円 ②190円		
生活保護 世帯等	減 免 後	基本料金 同減免率	260円 ▲25.7%	260円 ▲48.0%	290円 ▲65.9%	320円 ▲66.3%	420円 ▲55.8%	550円 ▲42.1%	550円 ▲54.2%	一般世 帯(家事 用)料金 の1/2	一般世 帯(家事 用)料金 の1/4
		超過料金 同減免率	37円 ▲26.0%	37円 ▲43.1%	37円 ▲70.4%	①40円 ▲70.4% ②40円 ▲71.4%	①50円 ▲63.0% ②50円 ▲64.3%	①70円 ▲48.1% ②70円 ▲50.0%	①70円 ▲59.8% ②70円 ▲60.9%		
老人世帯 母子世帯 障害者 世帯	減 免 後	基本料金 同減免率	減免 未実施	減免 未実施	500円 ▲41.2%	550円 ▲42.1%	550円 ▲42.1%	550円 ▲42.1%	550円 ▲54.2%	一般世 帯(家事 用)料金 の1/2	一般世 帯(家事 用)料金 の1/4
		超過料金 同減免率	減免 未実施	減免 未実施	65円 ▲48.0%	①70円 ▲48.1% ②70円 ▲50.0%	①70円 ▲48.1% ②70円 ▲50.0%	①70円 ▲48.1% ②70円 ▲50.0%	①70円 ▲59.8% ②70円 ▲60.9%		

表－2 下水道使用料減免の推移

実 施 時 期		S45.10～	S51.4～	H9.4.～	H11.6.～	H16.10～
一般世帯 (家事用)	基本料金 10m ³ まで	30円	260円	1,220円		
	超過料金 1m ³ につき	3円	26円	①128円 ②134円		
生活保護 世帯等	減免後	無料	無料	一般世 帯(家事 用)料金 の1/4	一般世 帯(家事 用)料金 の1/2	一般世 帯(家事 用)料金 の1/4
老人世帯 母子世帯 障害者 世帯	減免後	減免 未実施				

※ 超過料金の①は、超過
水量が10m³以下の部分に
対して
②は、超過水量が10m³
を超える部分に対して

減免率とは、減免した額
の割合

資 料 編

水道事業年表

年号	年	月	日	内 容
明治	27	11		水道布設の声高まり、北海道庁に調査設計を申請
	29	2		道庁から実施調査の結果報告
		6	9	給水人口10万人として水道布設認可及び国費補助を申請
	34	9		小樽区上水道実施設計着手
	38	9		仮設水道工事着手
		12		仮設水道工事竣工
	40	6	20	創設水道布設及び補助を申請
		12	26	小樽区水道布設の許可
	41	1	4	創設水道事務を開始
		3	6	創設水道工事着手
大正	43			上水協議会（日本水道協会）に全国で21番目に加入
	44	7	7	一部給水開始
	3	9	30	創設水道工事竣工
	4	8	12	奥沢水源地で通水祝賀式を挙行 小樽区水道工事報告文発行
	10	4		水道の会計を特別会計で実施
		8	29	第1次拡張工事認可申請
	11	3	25	同上認可
		7	31	同上起工
		8	1	市制施行
	15	7	25	第1次拡張通水式を潮見台浄水場で挙行
昭和	2	12	12	同上竣工
	3	3	28	高島郡高島町及び厩町の一部を給水区域に編入
	5	9	30	水天宮から水神さんを勧請
	6	10	10	放任制を計量制に改定
	9			日本水道協会北海道地方支部総会開催（第3回）
	12	6		奥沢浄水場で液体塩素採用
	16			日本水道協会北海道地方支部総会開催（第10回）
		10		奥沢貯水ダム補強工事着手
	17	10		奥沢貯水池及びろ過池に偽装網を施工
	20			日本水道協会北海道地方支部臨時総会開催
22	7		改良工事係を置き配水量の増強を図るため各所にポンプを設置 日本水道協会北海道地方支部臨時総会開催	
24	4	1	水道料金改定	
	9	14	高島町給水工事着手	
26	4	16	第2次拡張工事認可	
	8	1	水道料金改定	
27	5	20	第2次拡張工事着手	
	8	17	朝里地区簡易水道工事着手	
	9		高島町給水工事竣工	
	11	1	入船町8丁目に庁舎・倉庫等を新設して本庁舎から移転	
	12	27	水道課を部制に改組	
28	1	1	地方公営企業法により企業会計を実施	
	4	1	水道料金改定	

資料編

年号	年	月	日	内 容
昭和	29	3	25	朝里地区簡易水道工事竣工
		4	1	水道料金改定
	30	8	10~12	日本水道協会全国総会開催
		9	18	銭函地区簡易水道工事着手
		27		台風15号のため朝里水源地の建物その他被害
		12	25	第2次拡張工事竣工
		11	30	銭函地区簡易水道工事竣工
	31	8	1	水道料金改定
		10		市内の配水を円滑にする応急拡張工事を施工
	32	2	12	第3次拡張工事の認可
		6	15	水道法が公布され従来の水道条例が廃止
		8	10	第3次拡張工事着手
	33	12	5	第4次拡張工事認可申請
		2	7	同上認可
				日本水道協会北海道地方支部総会開催（第29回）
		5	16	第4次拡張工事に伴う水利使用許可
		8	1	同上着手
		9	9	朝里川温泉郷簡易水道工事認可
	34	10		朝里川温泉センター建設工事着手
		15		朝里川温泉郷簡易水道工事着手
		3	25	第3次拡張工事竣工
		5		於古発浄水場で急速ろ過法を採用 メカニカル形ダクタイル鑄鉄管採用
	36	7	31	朝里川温泉郷簡易水道工事竣工
		10	1	朝里川温泉センター開館
		4	1	水道料金改定
		6	30	忍路町簡易水道工事認可
	37	7	30	同上着手
		12	16	同上竣工
		4	1	水道料金を隔月集金制
		5	11	塩谷町簡易水道工事認可
		7	10	同上着手
		8	2	台風9号のため勝納川が増水し水管橋危険となる。その他配・給水管に被害甚大
	38	10	27	第4次拡張工事豊倉浄水場竣工、落成式挙行
		12	4	市役所新庁舎増改築工事落成式、水道部が入船町から新庁舎に移転
		8	31	塩谷町簡易水道工事竣工
		12	6	銭函地区拡張工事認可申請
	39		28	同上認可
		4	1	同上着手
		6		日本水道協会北海道地方支部総会開催（第35回）
		7	22	小樽市長から知事に余市川水系の水道と発電事業の2部門による共同施行の要請
		8	1	水道料金改定（平均41.6%）
		11	16	奥沢ダム水利使用の追認
		30	第4次拡張工事竣工	

年号	年	月	日	内 容	
昭和	40	2	24	余市川総合開発計画説明打ち合わせ会	
		4	26	第5次拡張工事水利使用打ち合わせ会(1回目)	
		8	1	小樽水道50年誌発刊	
		12	9	第5次拡張工事認可申請	
					第5次拡張工事水利使用打ち合わせ会(6回目)
				13	同 上 (7回目)
				17	同 上 (8回目)
		41	2	1	第5次拡張工事に伴う水利使用申請
			22	同 上 許可見込	
	3		2	余市商工会議所で小樽市の水利使用についての賛成答申	
			22	第5次拡張工事認可	
	5		28	余市町議会特別委員会で水利使用の反対決議	
	7		16	北海道副知事が第5次拡張工事水利使用について仲裁(9回目)	
	8		1	第5次拡張工事着手	
			15	小樽市長から知事に水利使用許可の早期決定の申請	
			10	5	第5次拡張工事水利使用打ち合わせ会(10回目)
			12	4	余市町議会特別委員会で水利使用の承認
	42	6	6	第5次拡張工事に伴う水利使用許可	
		2	3	余市川取水打合せ会で覚書の審議	
				天神浄水場新設工事着手	
		4	12	第5次拡張工事起工式開催	
			20	余市川取水に伴う覚書調印	
	43	11	1	銭函地区拡張工事竣工	
		4	1	水道料金改定(平均37.1%)	
				常盤・松倉水路トンネル工事着手	
		8	13	水道用無線基地局開設	
	44	9	15	松ヶ枝配水センター工事着手	
		3	31	忍路町簡易水道拡張工事認可	
	45	8	23	同 上 着手	
		10	31	常盤・松倉水路トンネル工事竣工	
		11	7	天神浄水場で通水式挙行	
46	12	20	忍路町簡易水道拡張工事竣工		
	5		タイトン形ダクタイル鋳鉄管採用		
	9	14	配水管整備の5か年計画による初年度着手		
	10	20	常盤ダム工事竣工		
47	11	20	松ヶ枝配水センター工事竣工		
	10	23	天神浄水場工事竣工		
48	4	1	水道料金改定(平均38.9%)		
	10	1	部制から局制に改組		
			水道局総合庁舎新築、本庁舎から移転		
49		31	第5次拡張工事竣工		
			松ヶ枝配水センターに集中管理システムを導入		
	3	7	銭函地区第2次拡張工事認可		
		8	2	第6次拡張工事地質調査着手	
		10	21	おたるの水道60周年展開催	
		11	1	銭函地区第2次拡張工事着手	

資料編

年号	年	月	日	内 容
昭和	50	3	15	砦里水源地廃止（日本生コンへ売却）
		9	1	排水処理施設整備工事着手
		11	21	水道料金審議会諮問、委員委嘱 同 上 （第1回）
51	2	2	同 上 （第6回）答申	
	4	1	水道料金改定（平均96.7%）共用栓廃止	
53	11	17	排水処理設備整備工事竣工	
	1		桃内浄水場で消毒に次亜塩素酸ナトリウム採用	
54	2	10	第6次拡張工事認可申請	
		20	銭函地区第2次拡張工事竣工	
	6	1	第6次拡張工事認可	
55		13	簡易水道施設の統合承認（厚生大臣）	
	11	2	第6次拡張工事着手	
	4	3	朝里ダム実施計画調査費採択（事業主体 北海道）	
56	5	21	同 上 着手（事業主体 北海道）	
	7	21	東南地域開発事業（おたる望洋パークタウン）に伴う配水管等 布設工事着手	
57	8		耐震継手（S型・S型）ダクトイル鑄鉄管採用	
	3	27	朝里ダム建設工事に関する基本協定書締結	
	4	2	朝里ダム建設予算採択（事業主体 北海道）	
58	6	1	水道料金改定（平均17.2%）	
	8	1	水道加入金制度採用	
	4		異形管工ボキシ粉体塗装採用	
59	6	25	第6次拡張工事（前期）水利使用許可（朝里ダム関連水利権）	
	9	29	水道局退職者協議会設立	
	12	8	豊倉浄水場でマンガン処理用に次亜塩素酸ナトリウム採用	
60	4	1	豊倉浄水場除マンガン処理開始	
	5	11	水質試験所が松ヶ枝配水センターから中央下水処理場へ移転	
	7	20	朝里ダム建設工事に関する基本協定書変更	
61	12	17	於古発浄水場を休止	
	4	1	給・配水管台帳図作成着手	
	5	27	24時間凝集剤注入開始	
62	8	1	厚生省の企画により奥沢水源が「近代水道百選」に選定	
		2	検針業務を民間委託	
	10	12	第6次拡張工事給水区域の変更認可申請（伍助沢地区）	
63		21	第6次拡張工事変更認可（伍助沢地区）	
	12	27	朝里ダム建設工事に係る朝里水源地補償契約締結	
	5	21～23	伍助沢地区給水開始	
64	7	30	全国水道研究発表会開催（第37回）	
	9	2	朝里ダム堤体工事着手	
65	3	1	朝里ダム建設工事に関する基本協定書変更	
	4	1	朝里水源地の廃止	
66	4	1	水道料金等の集金制廃止	
	4	1	検針用ハンディターミナル導入	
	6	14	朝里ダム定礎式挙行	
67	11	5	松ヶ枝配水センター計装設備更新工事着手	

年号	年	月	日	内 容	
平成	元	1	26	奥沢ダム改良工事着手	
		4	1	水道料金消費税相当額転嫁（3%）	
		6	27	石狩湾新港銭函地区簡易水道認可申請	
		7	10	同上認可	
	2	8	1	同上工事着手	
		1	1	同上給水開始	
		4	1	水道料金消費税相当額凍結	
		6	1	石狩湾新港銭函地区簡易水道給水区域の変更認可申請（行政界の変更）	
			29	同上変更認可	
			30	朝里ダム建設工事に関する基本協定変更	
	3	12	20	石狩西部広域水道企業団の設立について（議決）	
	4	3	3	石狩西部広域水道企業団設立認可	
		4	1	水道料金改定（平均28.0%）	
	5		21	石狩湾新港銭函地区簡易水道変更認可申請（一次拡張）	
			6	2	同上変更認可
			7	6	経営健全化計画策定
			10	1	財務会計コンピューターシステム導入
			11	2	朝里ダム試験湛水開始（ダム水取水開始）
			12	19	奥沢ダム改良工事竣工
			2	25	ダクタイトル鑄鉄製可撓伸縮管採用
			3	10	松ヶ枝配水センター計装設備更新工事竣工
			4	1	朝里ダム管理に関する協定書締結
			5	1	豊倉浄水場交代勤務へ移行
			7	2	朝里ダム試験湛水終了
	6		9	1	天神浄水場改良工事着手
			24		朝里ダム完成検査合格
			28		朝里ダム完成式挙行
			12	15	朝里川水利使用に関する取水開始届の提出
			1	27	塩谷浄水場を休止
			2	25	水道用ポリエチレン管二層管採用
			7	25	排水基準改正に伴い、豊倉浄水場でクロードシステムを採用
			12	9	忍路浄水場を休止
		7	2	16~27	阪神・淡路大震災(1/17)による水道施設復旧支援派遣(派遣先：神戸市) 支援内容：漏水調査業務 水道局職員 6名 小樽市管工事業協同組合 6名 }計12名
				5	12
	8		25	余市川クリーンアップ実行委員会設置	
			7	25~26	日本水道協会北海道地方支部総会開催（第66回）
			2	5	豊倉系（朝里ダム）を銭函地区へ送水開始
			3	25	水道創設80周年「おたる水道のあゆみ」発刊（水道局及び退職者協議会編集）
			4	1	水道料金改定（平均6.7%）
			6	3	水道料金消費税相当額転嫁（3%） 耐震継手（NS型）ダクタイトル鑄鉄管採用

資料編

年号	年	月	日	内 容	
平成	8	8	14	浄水課3交代勤務へ移行	
	9	3	31	礼文塚水源地を休止	
		4	1	消費税及び地方消費税相当額改定(5%)	
	10	6	27	銭函浄水場マンガン処理開始	
		7	2	おたる望洋パークタウン造成工事に伴う上水道工事再開(H元~H8中断)	
		1	14	第6次拡張工事竣工	
	11	4	1	ダクタイトル鉄管(直管)3種管を採用 異形型、継手型式をA型からK型に変更	
		2	5	天神浄水場、浄水池(5,000m ³)竣工	
		9	28	望洋台第2配水槽竣工	
	13	6	28	老朽施設等更新改良工事着手	
		7	12	水質試験所が中央下水終末処理場から豊倉浄水場へ移転	
		8	1	和田式打倒型消火栓を採用	
	14	5	30	豊倉浄水場排水処理施設整備事業着手	
		8	1	コンビニエンスストア収納事務委託の開始	
	15	11	28	豊倉浄水場排水処理施設整備事業竣工	
		5	16	上下水道事業経営懇話会設置	
	16	7	15	広報誌「水おたる」創刊号発行	
		3	1	松ヶ枝配水センターを閉鎖し、天神浄水場へ機能を移設	
	17	12	3	奥沢浄水場水神社外屋舎改修	
		16	1	14	余市川水源シャーベット流入による取水障害に伴い災害対策本部設置
			3	1	高島・祝津地区 約2,000戸断水
		17	3	1	天神浄水場マンガン処理開始
			10	10	天神浄水場改良工事竣工
			31	31	銭函営業所廃止
		18	9	28	水道創設90周年記念のボトルドウォーター「小樽の水」を製造
			3	15	春香第2送水ポンプ所の竣工により銭函地区への送水強化
		19	4	1	銭函浄水場の夜間・休日の運転停止
			11	1	ボトルドウォーター「小樽の水」試験販売開始
	3		10	10	豊倉浄水場4号ろ過池改修により施設能力を増強(送水・配水能力42,370m ³ /日)
			4	1	桃内浄水場休止
	10		10	浄水場施設運転管理業務(夜間・休日)の一部委託開始(豊倉、天神)	
	20	25	25	災害時等における上・下水道の応急対策に関する協定締結(小樽市管工事業協同組合)	
		4	1	浄水場施設運転管理業務(平日)の一部委託開始(銭函)	
8		1	災害時総合応援に関する協定締結(日本水道協会北海道地方支部道央地区協議会)		
20	6	8	水道週間に合わせ、奥沢水源地水管橋部分を11月3日まで一般開放		
	9	27	渇水により朝里ダム水力発電停止(12月14日まで)		
	10	3	渇水により朝里ダム貯水位が過去最低値(EL182.24m、貯水率16%)		

資料編

年号	年	月	日	内 容
平成	25	2	27	石狩湾新港銭函地区簡易水道変更認可
		3	7	水安全計画の策定
		4	19	北海道水資源保全地域の指定告示（朝里・銭函・余市川水源）
	26	4	1	同上施行
				石狩西部広域水道企業団が小樽市、石狩市及び当別町に水道用水供給開始
		9	12	石狩湾新港銭函地区簡易水道料金改定 「奥沢水源地保存・活用基本構想」策定
3	27	石狩湾新港銭函地区簡易水道変更届出（三次拡張）		

下水道事業年表

年号	年	月	日	内 容
大正	11	8	1	市制施行 都市計画臨時調査委員規則制定 排水溝の整備を実施
昭和	8			下水道調査に着手
	29			下水道事業計画認可申請
	30	6	21	水道部内に調査室を設置
		9	21	下水道事業認可
	31	4	1	下水道使用料制定
		5	10	建設部に下水道建設事務所を設置 下水道事業起工式を挙行
		6	1	下水道条例制定
	32	3	25	下水道使用料徴収開始 下水道事業に地方公営企業法を適用する条例制定
		4	1	建設部下水道建設事務所を水道部に移管
	33	4	24	下水道法が公布され、旧下水道法廃止
	35	3	31	第1回下水道事業計画変更認可
		7	28	下水道課となる(1課3係)
		8	1	船浜下水終末処理場建設に着手
	39	12	1	船浜下水終末処理場一部完成に伴い、し尿の処理開始
	42	5	18	第2回下水道事業計画変更認可
	43	7	5	第3回下水道事業計画変更認可
	45	3	30	水洗便所改造資金貸付条例制定
		4	1	下水道使用料改定
		10	1	勝納汚水中継ポンプ場供用開始 船浜下水終末処理場供用開始 水洗便所改造工事開始
	46	7	23	下水道事業受益者負担に関する条例制定
	47	7	16	受益者負担金徴収開始
	48	10	1	水道局となる
	49	4	1	下水道建設事業所設置(1所2課6係)
		12	1	入船汚水中継ポンプ場供用開始
	50	8	19	第4回下水道事業計画変更認可
		11		中央下水終末処理場建設に着手
	51	4	1	下水道使用料改定(平均68.0%)
	9	29	第5回下水道事業計画変更認可	
54	11	15	若竹ポンプ所供用開始	
55	3	13	第6回下水道事業計画変更認可	
56	4	1	下水道使用料改定(平均100.2%)	
57	1	28	第7回下水道事業計画変更認可	
58	8	11	第8回下水道事業計画変更認可	
59	4	1	下水道使用料改定(平均115.8%)	
			中央下水終末処理場供用開始	
		19	下水道事業変更認可(軽微変更)	
	6	10	勝納ポンプ所供用開始	

資料編

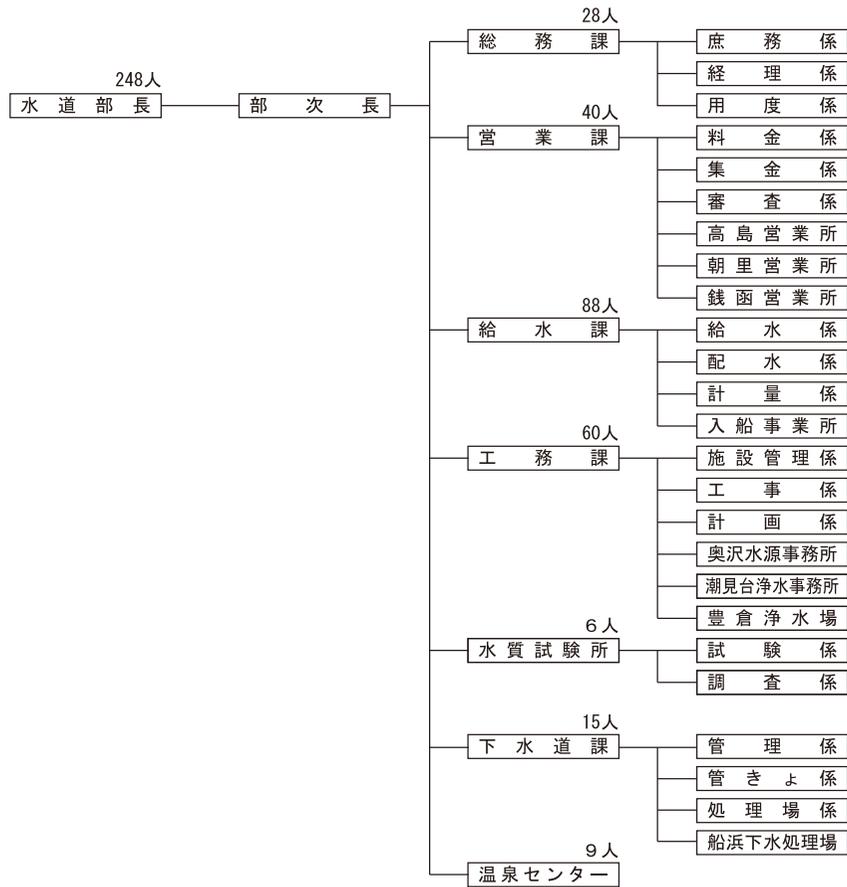
年号	年	月	日	内 容	
昭和	61	6	19	第9回下水道事業計画変更認可	
		8	1	朝里第1汚水中継ポンプ場供用開始	
平成	62	4	1	高島汚水中継ポンプ場供用開始	
		8	26	第10回下水道事業計画変更認可	
	63	11	29	銭函下水終末処理場建設に着手	
		3	2	朝里第2汚水中継ポンプ場供用開始	
		17		第11回下水道事業計画変更認可	
	元	8	31	第12回下水道事業計画変更認可	
			4	1	下水道使用料改定(平均28.2%) 消費税相当額転嫁(3%)
		2	10	1	銭函下水終末処理場供用開始
		3	4	1	下水道使用料消費税相当額凍結 船浜汚水中継ポンプ場供用開始
			8		第13回下水道事業計画変更認可(船浜処理区廃止)
		4	10	1	祝津汚水中継ポンプ場供用開始
			12	25	第14回下水道事業計画変更認可
		5	4	1	下水道建設事業所より下水道事業所に名称変更
			5	15	蘭島下水終末処理場建設に着手
		7	11	1	蘭島下水終末処理場供用開始
			9		第15回下水道事業計画変更認可
		8	4	1	消費税相当額転嫁(3%)
			10	23	第16回下水道事業計画変更認可
		9	4	1	下水道使用料改定(平均11.0%) 消費税及び地方消費税相当額改定(5%)
			10	8	10
11		3	29	第18回下水道事業計画変更認可	
		12	4	1	張碓第1汚水中継ポンプ場供用開始 塩谷第3汚水中継ポンプ場供用開始
9			1		下水道事業変更認可(軽微変更)
13		3	23	第19回下水道事業計画変更認可	
		14	3	20	第20回下水道事業計画変更認可
15	4		1	塩谷第2汚水中継ポンプ場供用開始	
	16	9	25	第21回下水道事業計画変更認可	
4		1		塩谷第1汚水中継ポンプ場供用開始 張碓第2汚水中継ポンプ場供用開始	
	5	11		下水道事業変更認可(軽微変更)	
17	10	5	第22回下水道事業計画変更認可		
	3	7		下水道事業変更認可(軽微変更)	
18	4	31		機構改革により下水道事業所廃止	
		7	21	下水道事業変更認可(軽微変更)	
21	8	27		下水道事業変更認可(軽微変更)	
		25		下水道事業変更認可(軽微変更)	
23	2	24		第23回下水道事業計画変更認可	
		3	23~	東日本大震災(3/11)による下水道施設調査支援派遣 第1陣(派遣期間:3/23~3/31、派遣先:岩手県久慈市) 支援内容:管路施設被害状況調査業務 水道局職員 2名	

下水道事業年表

年号	年	月	日	内 容
平成	23	3	23 ~	第 2 陣（派遣期間：3/30 ~ 4/7、派遣先：宮城県岩沼市） 支援内容：管路施設被害状況調査業務 水道局職員 2 名
	24	1		汚泥焼却灰をセメント材料として有効活用開始
		3	13	第24回下水道事業計画変更認可
	25	9	10	汚水処理施設共同整備事業の工事着手

組織変遷図

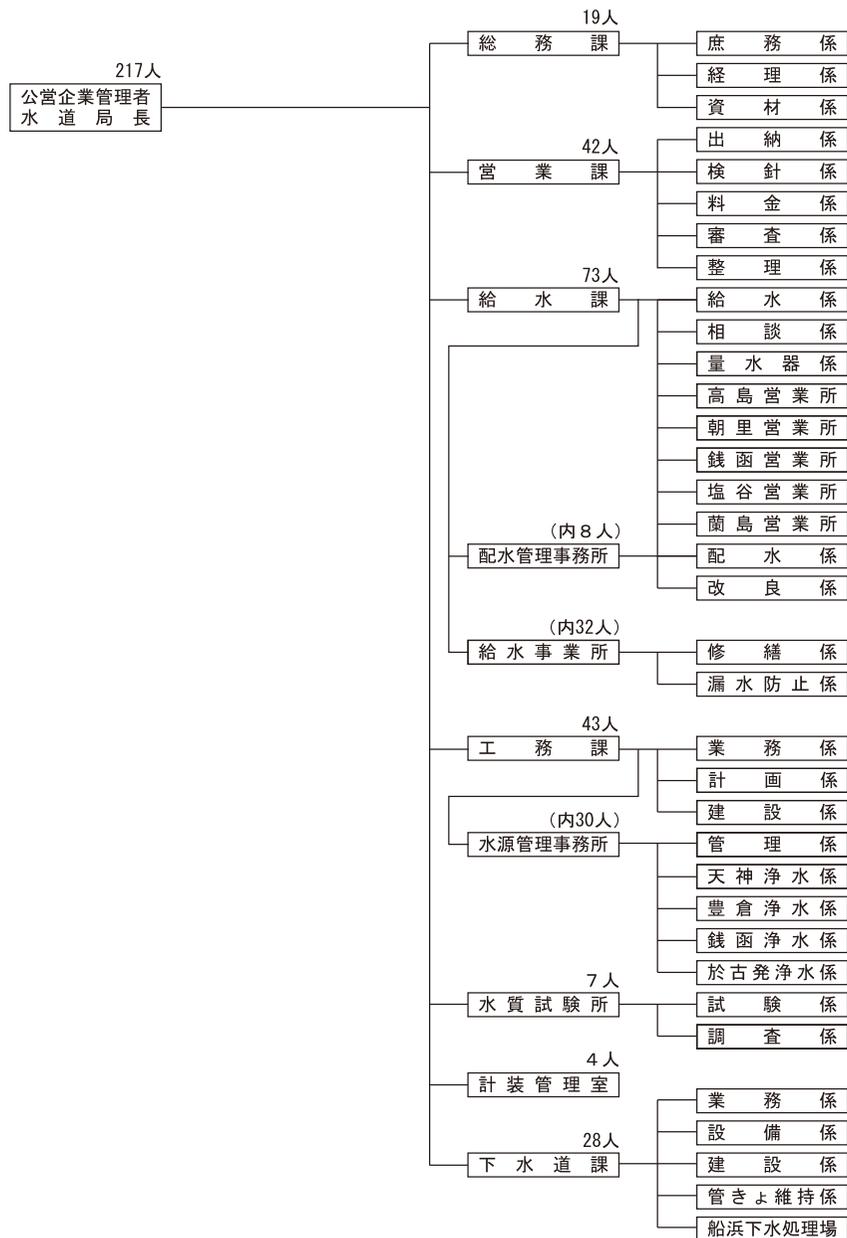
小樽市水道部機構図 -
(昭和40年8月1日現在)



小樽市水道局機構図 -

(昭和48年10月1日現在)

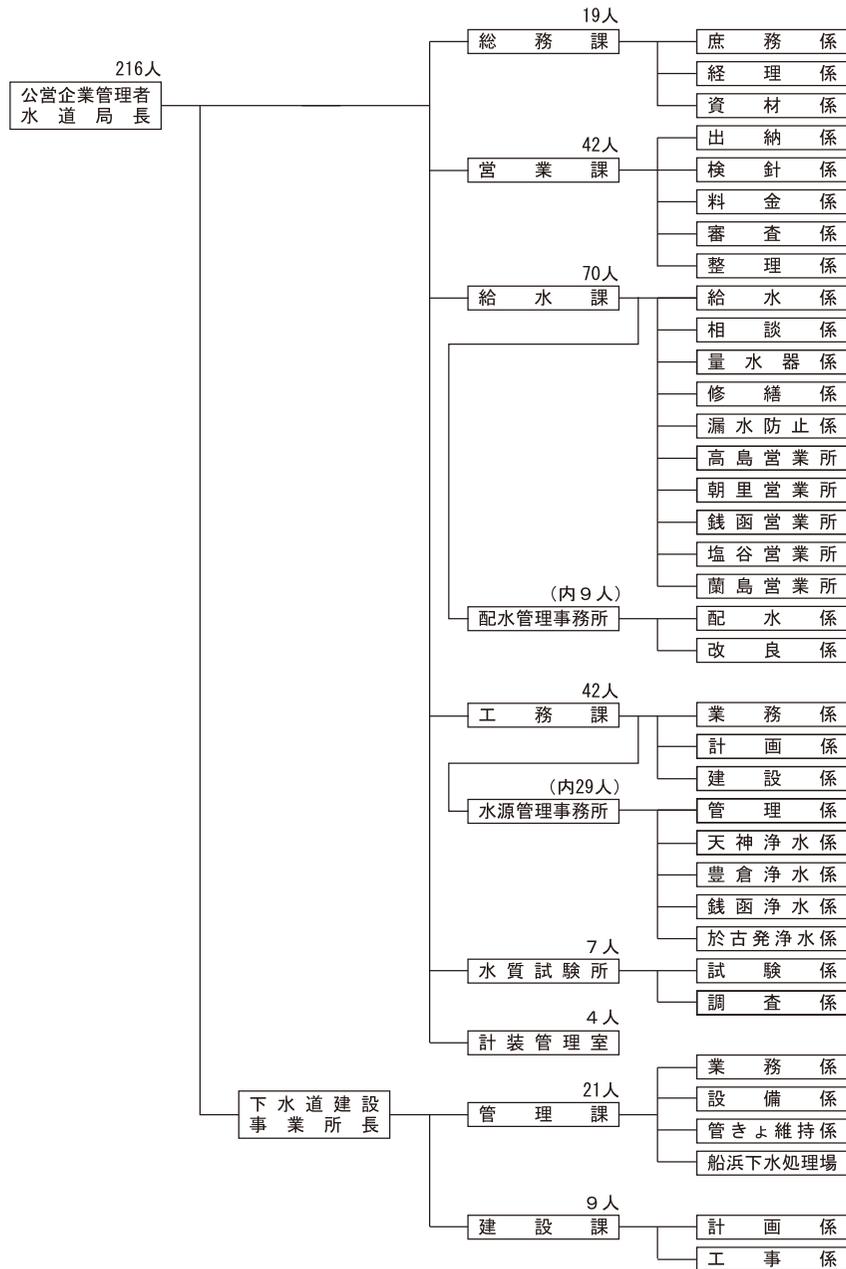
(水道局総合庁舎に移転、水道部から水道局に改組した。)



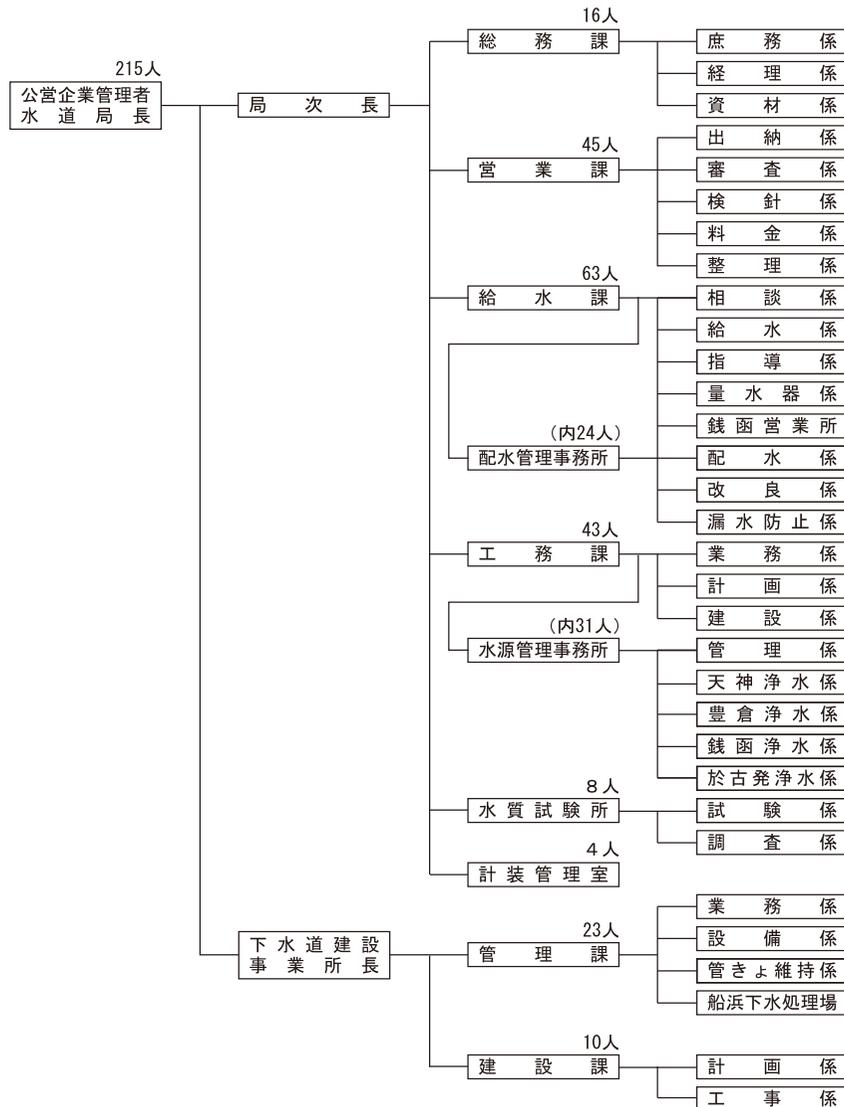
小樽市水道局機構図 -

(昭和49年4月1日現在)

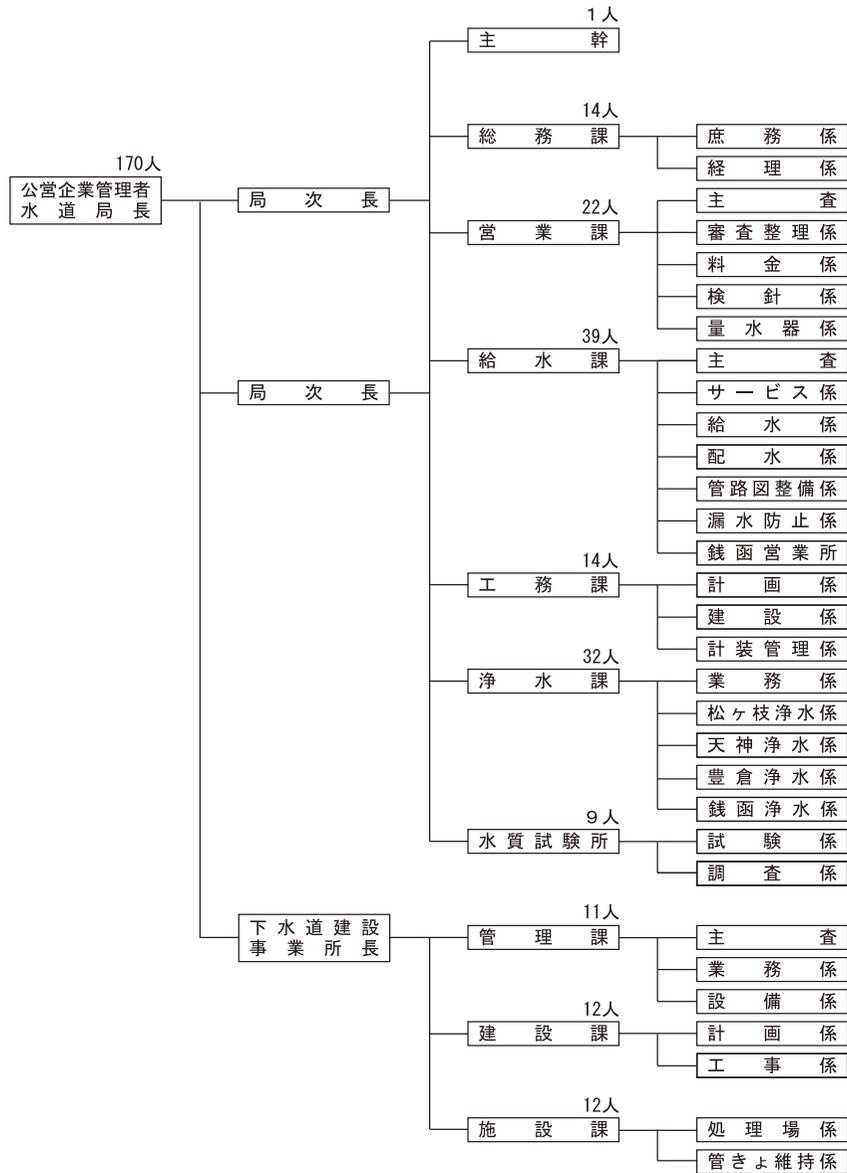
(2課体制の下水道建設事業所を新設した。)



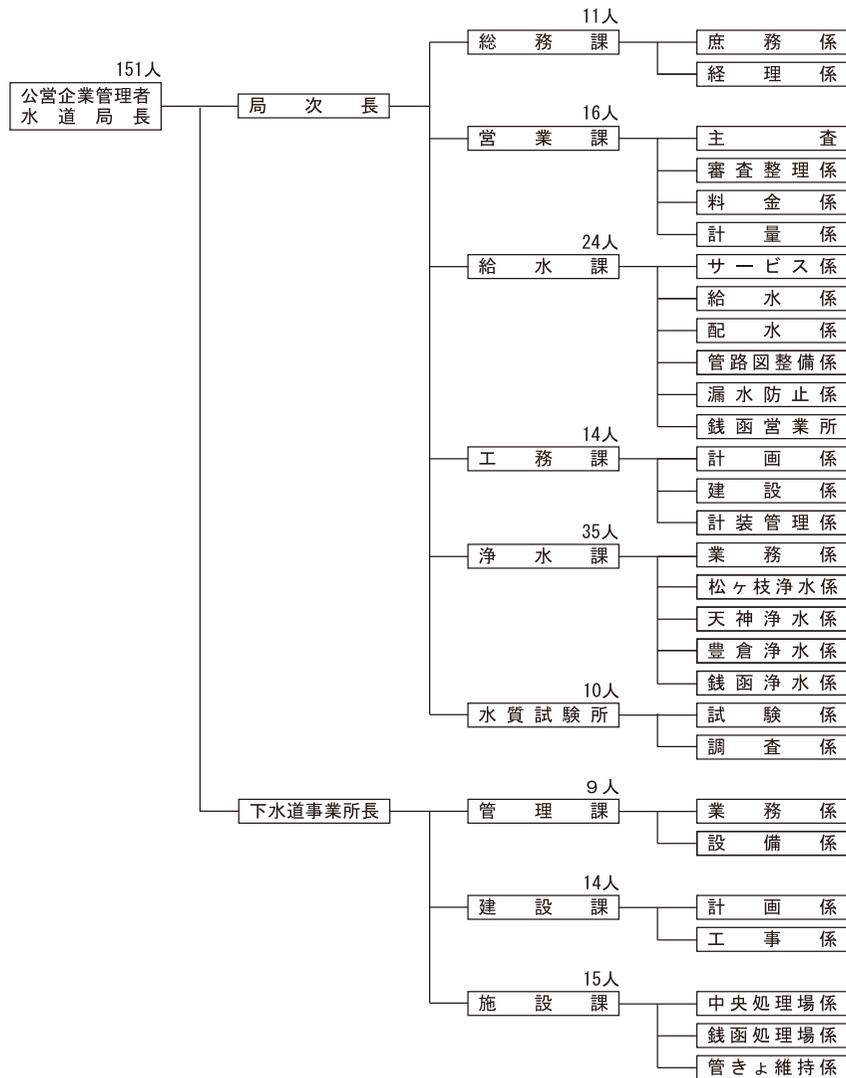
小樽市水道局機構図 -
 (昭和54年6月1日現在)
 (水道局次長制を新設した。)



小樽市水道局機構図 -
 (昭和63年4月1日現在)
 (技術系の局次長を新設した。)



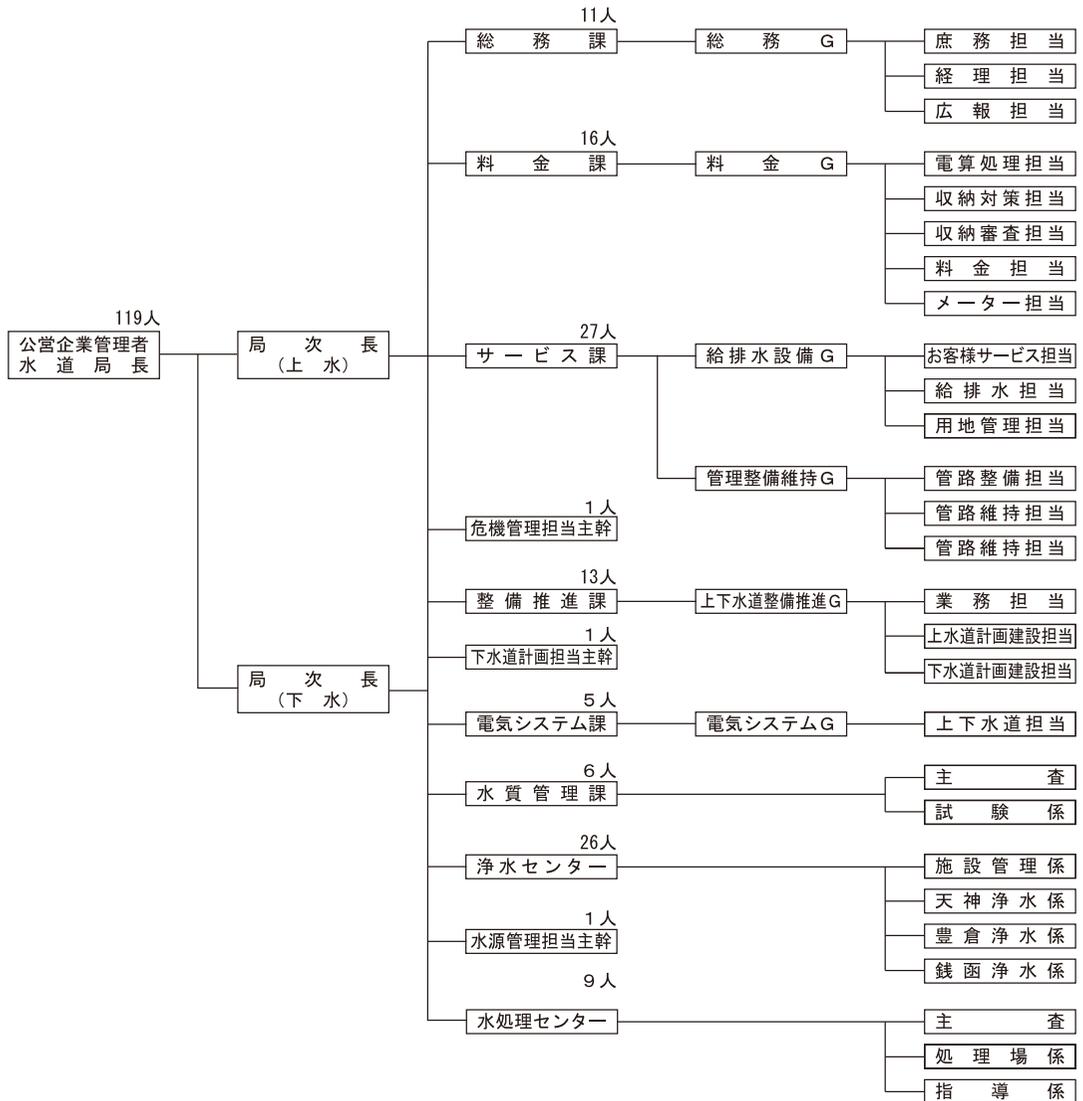
小樽市水道局機構図 -
(平成5年4月1日現在)



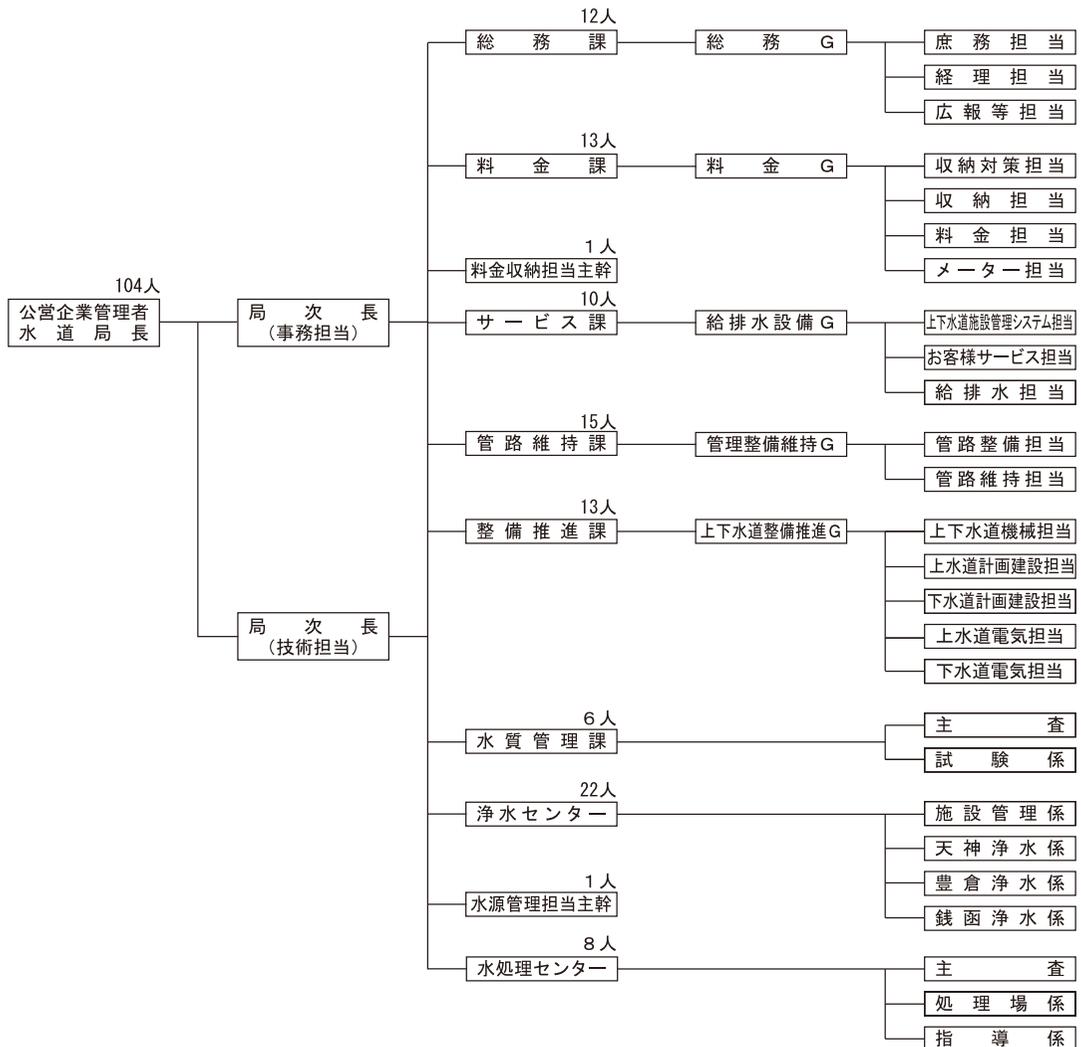
小樽市水道局機構図 -

(平成17年4月8日現在)

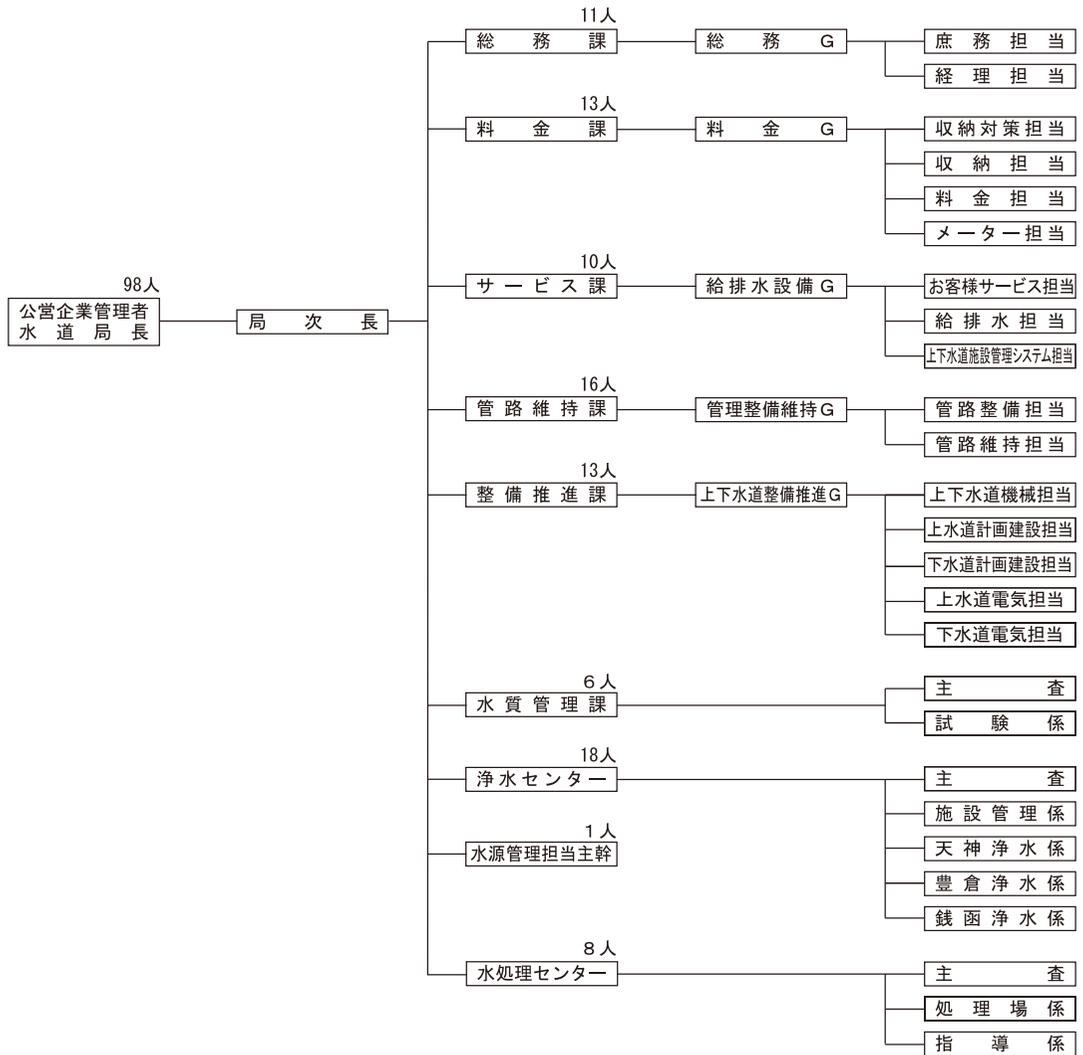
(下水道事業所の廃止、課内グループ制の導入、庶務的業務の集約化)



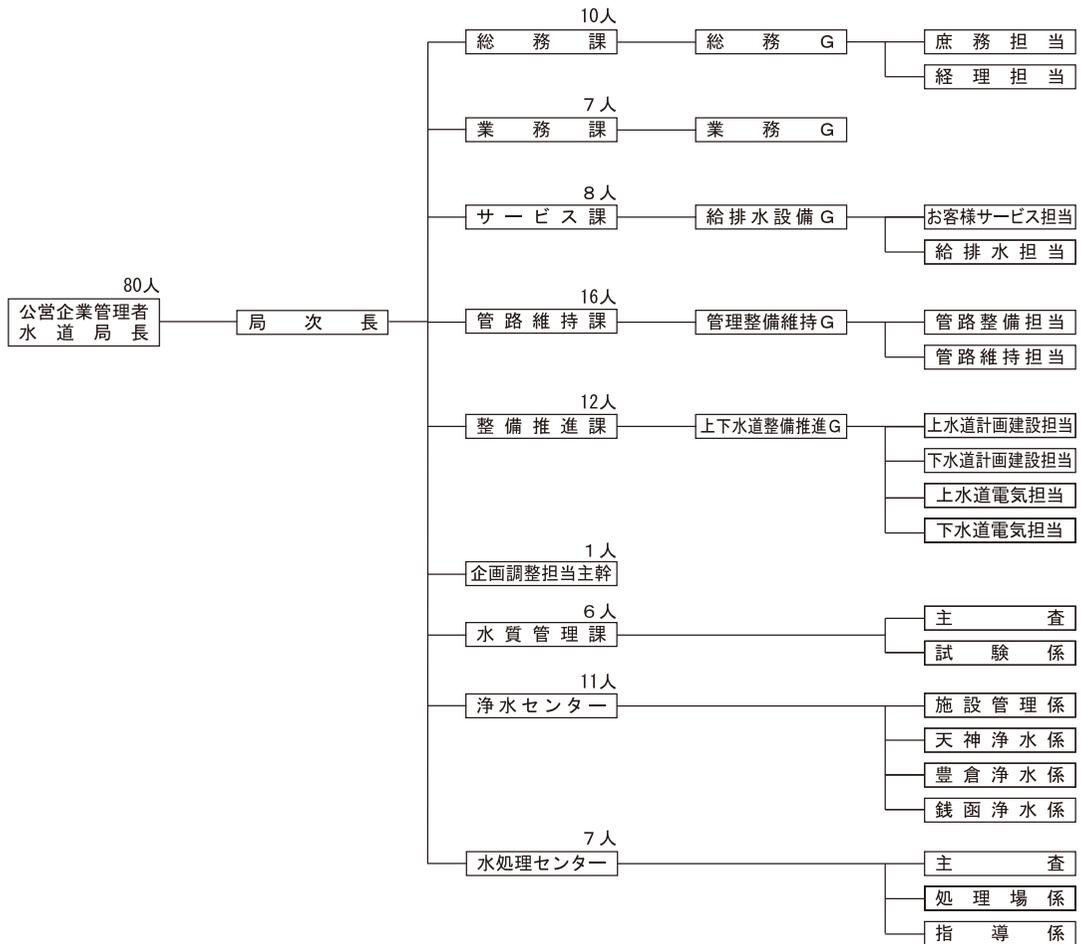
小樽市水道局機構図 -
 (平成19年6月11日現在)
 (電気システム課を整備推進課に統合した。)



小樽市水道局機構図 -
 (平成20年4月10日現在)
 (局次長を1名配置とした。)



小樽市水道局機構図 -
(平成25年4月10日現在)



財政状況の推移・水道事業（平成元～25年度 損益計算書）

比較損益計算書 - 1

区 分	平成元年度	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度
	千円	千円	千円	千円	千円
営業収益	2,233,774	2,215,615	2,226,774	2,781,510	2,806,522
給水収益	2,052,692	2,026,631	2,077,240	2,629,024	2,661,997
受託工事収益	133,379	123,972	104,532	98,999	92,546
加入金	47,548	64,689	44,909	53,390	51,921
その他営業収益	155	323	93	97	58
営業費用	1,717,568	1,799,775	1,838,177	1,966,327	1,925,190
原水及び浄水費	491,213	513,685	537,279	557,942	582,858
配水費	124,254	128,410	112,153	119,838	119,712
給水費	79,908	84,037	78,744	88,256	63,061
漏水防止工事費	107,051	107,885	108,248	119,395	120,888
計量費	68,757	76,680	81,636	83,702	74,994
受託工事費	133,379	123,972	104,532	98,999	92,546
業務費	191,032	195,570	206,287	216,939	215,420
総係費	142,239	157,275	164,905	178,841	160,667
減価償却費	373,155	409,819	438,547	495,358	490,411
資産減耗費	6,479	2,159	5,784	6,996	4,596
その他営業費用	101	283	62	61	37
営業損益	516,206	415,840	388,597	815,183	881,332
営業外収益	165,417	238,606	229,536	242,152	344,668
受取利息及び配当金	12,557	16,022	11,354	3,492	2,010
負担金	103,936	154,773	157,342	163,059	169,053
雑収益	48,924	67,811	60,840	75,601	173,605
営業外費用	962,159	1,059,225	1,150,955	1,229,443	1,292,291
支払利息及び企業債取扱諸費	803,472	912,557	1,010,665	1,072,971	1,111,787
年賦金利息	45	45	45	45	45
雑支出	1,985	1,933	827	879	15,220
繰延勘定償却	151,893	142,097	138,012	155,548	165,239
不納欠損処分額	4,764	2,593	1,406	0	0
経常損益	△ 280,536	△ 404,779	△ 532,822	△ 172,108	△ 66,291
特別利益	0	1,536	0	3,719	65,774
固定資産売却益	0	1,536	0	3,719	65,647
過年度損益修正益	0	0	0	0	127
その他特別利益	0	0	0	0	0
特別損失	319	425	82	3,379	2,150
固定資産売却損	319	425	82	2,019	270
過年度損益修正損	0	0	0	1,360	1,880
当年度損益収支	△ 280,855	△ 403,668	△ 532,904	△ 171,768	△ 2,667
当年度未処分利益剰余金(△は欠損金)	△ 519,051	△ 922,719	△ 1,455,623	△ 1,627,391	△ 1,630,058

比較損益計算書 - 2

区 分	平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度	平成10年度
	千円	千円	千円	千円	千円
営業収益	2,851,336	2,826,108	3,058,703	3,133,459	3,072,160
給水収益	2,721,264	2,686,274	2,929,906	2,948,849	2,953,524
受託工事収益	82,661	87,101	82,497	140,933	33,830
加入金	47,371	52,695	46,262	43,655	58,335
その他営業収益	40	38	38	22	26,471
営業費用	2,131,143	2,199,187	2,189,095	2,254,368	2,242,483
原水及び浄水費	599,755	648,742	625,059	659,046	676,201
配水費	117,341	110,663	100,562	89,459	89,462
給水費	67,113	57,559	71,085	72,142	124,501
漏水防止工事費	113,853	109,915	108,849	113,518	108,599
計量費	78,993	76,823	69,462	69,552	72,346
受託工事費	82,661	87,101	82,497	140,933	33,830
業務費	217,810	215,905	227,847	229,279	222,522
総係費	166,416	166,248	157,431	157,200	171,369
減価償却費	677,059	720,814	739,290	721,413	739,820
資産減耗費	10,116	5,392	6,988	1,812	3,830
その他営業費用	26	25	25	14	3
営業損益	720,193	626,921	869,608	879,091	829,677
営業外収益	387,591	422,546	422,107	428,348	428,350
受取利息及び配当金	813	438	328	374	883
負担金	203,276	210,244	219,764	220,894	218,561
雑収益	183,502	211,864	202,015	207,080	208,906
営業外費用	1,269,349	1,301,917	1,318,069	1,281,519	1,211,521
支払利息及び企業債取扱諸費	1,124,712	1,147,557	1,136,455	1,115,591	1,087,651
年賦金利息	45	45	45	45	45
雑支出	4,315	2	7	6	10
繰延勘定償却	140,277	154,313	181,562	165,877	123,815
不納欠損処分額	0	0	0	0	0
経常損益	△ 161,565	△ 252,450	△ 26,354	25,920	46,506
特別利益	253	8,583	3,848	202	77
固定資産売却益	201	3,815	3,733	120	0
過年度損益修正益	52	4,768	115	82	77
その他特別利益	0	0	0	0	0
特別損失	2,785	3,844	4,360	6,940	6,182
固定資産売却損	43	400	523	2,067	153
過年度損益修正損	2,742	3,444	3,837	4,873	6,029
当年度損益収支	△ 164,097	△ 247,711	△ 26,866	19,182	40,401
当年度未処分利益剰余金(△は欠損金)	△ 1,794,155	△ 2,041,866	△ 2,068,732	△ 2,049,550	△ 2,009,149

比較損益計算書 - 3

区 分	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度
	千円	千円	千円	千円	千円
営業収益	3,167,093	3,098,155	3,029,433	2,947,635	2,911,654
給水収益	3,095,600	3,027,234	2,962,422	2,899,421	2,852,176
受託工事収益	12,570	12,369	1,850	931	14,083
加入金	31,792	30,450	37,992	26,721	26,768
その他営業収益	27,131	28,102	27,169	20,562	18,627
営業費用	2,248,983	2,369,869	2,289,693	2,215,098	2,131,760
原水及び浄水費	696,886	704,777	673,298	657,709	618,390
配水費	83,475	92,717	71,888	60,259	60,658
給水費	132,828	135,992	103,970	94,469	91,866
漏水防止工事費	111,984	102,229	89,389	86,527	85,018
計量費	77,792	77,170	73,294	77,660	75,194
受託工事費	12,570	12,369	1,850	931	14,083
業務費	216,893	222,303	215,691	210,001	194,690
総係費	153,840	184,719	154,366	144,844	132,245
減価償却費	752,149	764,053	781,234	791,111	828,789
資産減耗費	10,557	73,538	124,709	91,586	30,827
その他営業費用	9	2	4	1	0
営業損益	918,110	728,286	739,740	732,537	779,894
営業外収益	415,057	413,383	401,546	396,005	359,203
受取利息及び配当金	630	1,671	213	35	65
負担金	208,958	212,609	213,326	213,645	203,512
雑収益	205,469	199,103	188,007	182,325	155,626
営業外費用	1,170,351	1,123,076	1,096,762	1,050,846	1,017,911
支払利息及び企業債取扱諸費	1,056,486	1,026,331	992,968	960,672	923,407
年賦金利息	45	45	27	0	0
雑支出	22	19	13,115	2	359
繰延勘定償却	113,798	96,681	90,652	90,172	94,145
不納欠損処分額	0	0	0	0	0
経常損益	162,816	18,593	44,524	77,696	121,186
特別利益	11	222	364	20	133
固定資産売却益	0	0	193	20	133
過年度損益修正益	11	222	51	0	0
その他特別利益	0	0	120	0	0
特別損失	7,354	9,394	8,633	9,458	9,683
固定資産売却損	578	633	443	70	448
過年度損益修正損	6,776	8,761	8,190	9,388	9,235
当年度損益収支	155,473	9,421	36,255	68,258	111,636
当年度未処分利益剰余金(△は欠損金)	△ 1,853,676	△ 1,844,255	△ 1,808,000	△ 1,739,742	△ 1,628,106

比較損益計算書 - 4

区 分	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度
	千円	千円	千円	千円	千円
営業収益	2,875,124	2,923,450	2,849,294	2,778,478	2,684,871
給水収益	2,827,460	2,806,653	2,756,171	2,731,145	2,642,311
受託工事収益	71	60,276	38,119	1,445	0
加入金	27,474	33,269	31,181	25,001	23,238
その他営業収益	20,119	23,252	23,823	20,887	19,322
営業費用	2,081,681	2,165,895	2,122,210	2,000,895	1,907,726
原水及び浄水費	604,432	553,962	529,005	472,339	411,285
配水費	44,499	43,028	43,559	61,943	66,344
給水費	88,939	97,879	92,525	79,611	73,145
漏水防止工事費	92,793	83,781	93,556	83,417	83,550
計量費	72,704	76,803	73,909	70,310	68,525
受託工事費	71	60,276	38,119	1,445	0
業務費	184,767	203,695	213,337	188,466	172,914
総係費	130,850	134,703	136,803	139,455	130,591
減価償却費	859,049	873,472	880,227	894,068	900,526
資産減耗費	3,577	38,296	21,170	9,841	846
その他営業費用	0	0	0	0	0
営業損益	793,443	757,555	727,084	777,583	777,145
営業外収益	342,945	286,012	287,049	285,829	271,236
受取利息及び配当金	240	105	125	2,143	3,082
負担金	181,333	134,089	126,521	116,069	101,181
雑収益	161,372	151,818	160,403	167,617	166,973
営業外費用	983,145	947,004	874,031	842,024	726,830
支払利息及び企業債取扱諸費	888,928	848,662	805,908	768,268	650,967
年賦金利息	0	0	0	0	0
雑支出	0	0	705	19	0
繰延勘定償却	94,217	98,342	67,418	73,737	75,863
不納欠損処分額	0	0	0	0	0
経常損益	153,243	96,563	140,102	221,388	321,551
特別利益	1	6	2,105	1,383	0
固定資産売却益	0	0	2,105	1,383	0
過年度損益修正益	1	6	0	0	0
その他特別利益	0	0	0	0	0
特別損失	2,264	50,911	17,761	17,450	18,516
固定資産売却損	719	64	0	0	35
過年度損益修正損	1,545	50,847	17,761	17,450	18,481
当年度損益収支	150,980	45,658	124,446	205,321	303,035
当年度未処分利益剰余金(△は欠損金)	△ 1,477,126	△ 1,431,468	△ 1,307,022	△ 1,101,701	△ 798,666

比較損益計算書 - 5

区 分	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
	千円	千円	千円	千円	千円
営業収益	2,604,946	2,610,002	2,559,823	2,545,743	2,493,945
給水収益	2,581,368	2,577,648	2,536,337	2,513,843	2,455,055
受託工事収益	0	0	74	0	0
加入金	11,434	17,960	13,548	18,196	23,335
その他営業収益	12,144	14,394	9,864	13,704	15,555
営業費用	1,921,150	1,910,925	2,024,846	1,880,687	1,904,677
原水及び浄水費	390,121	389,804	454,959	407,271	403,309
配水費	59,906	53,945	48,032	60,309	54,709
給水費	147,940	151,553	147,793	134,509	130,037
漏水防止工事費	0	0	0	0	0
計量費	75,017	68,108	65,583	62,454	0
受託工事費	0	0	74	0	0
業務費	172,508	163,123	159,923	156,085	213,596
総係費	124,263	127,121	130,192	116,036	119,955
減価償却費	925,707	931,949	931,266	939,519	939,131
資産減耗費	25,688	25,322	87,024	4,504	43,940
その他営業費用	0	0	0	0	0
営業損益	683,796	699,077	534,977	665,056	589,268
営業外収益	227,964	252,522	279,381	284,223	257,031
受取利息及び配当金	1,351	436	190	199	151
負担金	76,371	75,312	86,642	88,229	69,777
雑収益	150,242	176,774	192,549	195,795	187,103
営業外費用	585,814	488,014	466,932	429,714	407,417
支払利息及び企業債取扱諸費	508,618	424,392	406,887	385,910	364,500
年賦金利息	0	0	0	0	0
雑支出	0	455	264	753	3,216
繰延勘定償却	77,196	63,167	59,781	43,051	39,701
不納欠損処分額	0	0	0	0	0
経常損益	325,946	463,585	347,426	519,565	438,882
特別利益	2,431	633	350	171	678
固定資産売却益	2,431	633	350	170	678
過年度損益修正益	0	0	0	1	0
その他特別利益	0	0	0	0	0
特別損失	13,218	32,370	17,354	23,024	17,021
固定資産売却損	175	0	32	0	75
過年度損益修正損	13,043	32,370	17,322	23,024	16,946
当年度損益収支	315,159	431,848	330,422	496,712	422,539
当年度未処分利益剰余金(△は欠損金)	△ 483,507	△ 51,659	278,763	761,475	422,539

財政状況の推移・下水道事業（平成元～25年度 損益計算書）

比較損益計算書 - 1

区 分	平成元年度	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度
	千円	千円	千円	千円	千円
営業収益	1,210,536	1,308,480	1,378,092	1,460,824	1,512,100
下水道使用料	1,176,850	1,274,305	1,344,781	1,426,280	1,482,683
受託工事収益	33,686	34,175	33,311	34,544	29,417
営業費用	1,605,421	1,788,941	1,988,691	2,165,309	2,355,343
維持管理費	598,372	718,735	789,013	918,058	1,053,083
受託工事費	33,686	34,175	33,311	34,544	29,417
減価償却費	973,305	1,036,031	1,166,367	1,212,707	1,272,843
資産減耗費	58	0	0	0	0
営業損益	△ 394,885	△ 480,461	△ 610,599	△ 704,485	△ 843,243
営業外収益	1,505,763	1,531,324	1,370,862	1,593,204	1,768,036
受取利息及び配当金	22,617	20,824	18,433	10,513	4,825
負担金	1,404,528	1,438,162	1,320,000	1,530,000	1,720,000
補助金	59,972	49,061	25,654	46,270	36,027
雑収益	18,646	23,277	6,775	6,421	7,184
営業外費用	1,541,191	1,663,784	1,798,630	1,961,124	2,085,166
支払利息及び企業債取扱諸費	1,538,299	1,661,410	1,792,705	1,952,033	2,000,113
雑支出	906	915	41	4,354	64,226
繰延勘定償却	0	0	4,735	4,737	20,827
不納欠損処分額	1,986	1,459	1,149	0	0
経常損益	△ 430,313	△ 612,921	△ 1,038,367	△ 1,072,405	△ 1,160,373
特別利益	0	0	0	0	0
固定資産売却益	0	0	0	0	0
過年度損益修正益	0	0	0	0	0
特別損失	0	50	12,206	8,602	2,610
固定資産売却損	0	50	12,206	6,839	0
過年度損益修正損	0	0	0	1,763	2,610
その他特別損失	0	0	0	0	0
当年度損益収支	△ 430,313	△ 612,971	△ 1,050,573	△ 1,081,007	△ 1,162,983
当年度未処理欠損金	△ 2,329,316	△ 2,942,287	△ 3,992,860	△ 5,073,867	△ 6,236,850

比較損益計算書 - 2

区 分	平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度	平成10年度
	千円	千円	千円	千円	千円
営業収益	1,589,461	1,610,736	1,699,707	1,934,507	1,973,044
下水道使用料	1,561,398	1,582,848	1,673,228	1,913,807	1,973,044
受託工事収益	28,063	27,888	26,479	20,700	0
営業費用	2,435,118	2,524,099	2,596,487	2,591,109	2,553,211
維持管理費	1,065,938	1,116,224	1,113,758	1,145,598	1,193,256
受託工事費	28,063	27,888	26,479	20,700	0
減価償却費	1,314,579	1,330,257	1,343,382	1,358,210	1,340,703
資産減耗費	26,538	49,730	112,868	66,601	19,252
営業損益	△ 845,657	△ 913,363	△ 896,780	△ 656,602	△ 580,167
営業外収益	2,031,195	2,044,602	2,075,859	2,029,417	2,035,770
受取利息及び配当金	3,997	3,132	1,916	1,725	1,741
負担金	2,000,000	2,030,000	2,066,684	2,018,529	2,024,507
補助金	19,910	5,938	1,480	2,922	1,485
雑収益	7,288	5,532	5,779	6,241	8,037
営業外費用	2,125,244	2,173,243	2,184,462	2,196,202	2,128,741
支払利息及び企業債取扱諸費	2,035,253	2,078,085	2,088,193	2,078,105	2,035,264
雑支出	58,476	57,541	48,864	67,547	59,023
繰延勘定償却	31,515	37,617	47,405	50,550	34,454
不納欠損処分額	0	0	0	0	0
経常損益	△ 939,706	△ 1,042,004	△ 1,005,383	△ 823,387	△ 673,138
特別利益	63	24	20	25	20
固定資産売却益	0	0	0	0	0
過年度損益修正益	63	24	20	25	20
特別損失	5,649	3,074	12,786	5,502	4,974
固定資産売却損	2,474	36	6,463	92	61
過年度損益修正損	3,175	3,038	6,323	5,410	4,913
その他特別損失	0	0	0	0	0
当年度損益収支	△ 945,292	△ 1,045,054	△ 1,018,149	△ 828,864	△ 678,092
当年度未処理欠損金	△ 7,182,142	△ 8,227,196	△ 9,245,345	△ 10,074,209	△ 10,752,301

比較損益計算書 - 3

区 分	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度
	千円	千円	千円	千円	千円
営業収益	2,144,436	2,144,978	2,127,537	2,099,197	2,107,443
下水道使用料	2,144,436	2,144,978	2,127,537	2,099,197	2,107,443
受託工事収益	0	0	0	0	0
営業費用	2,664,017	2,663,205	2,760,479	2,730,822	2,661,312
維持管理費	1,186,732	1,225,421	1,235,804	1,184,951	1,135,614
受託工事費	0	0	0	0	0
減価償却費	1,302,149	1,388,672	1,393,597	1,452,417	1,452,343
資産減耗費	175,136	49,112	131,078	93,454	73,355
営業損益	△ 519,581	△ 518,227	△ 632,942	△ 631,625	△ 553,869
営業外収益	2,068,803	2,390,160	2,411,767	2,527,154	2,154,336
受取利息及び配当金	1,005	719	371	265	162
負担金	2,050,958	2,379,905	2,405,255	2,521,455	2,145,075
補助金	743	1,483	784	1,002	266
雑収益	16,097	8,053	5,357	4,432	8,833
営業外費用	2,060,481	1,991,553	1,897,879	1,792,936	1,658,802
支払利息及び企業債取扱諸費	1,976,894	1,912,176	1,820,617	1,728,696	1,601,408
雑支出	49,015	45,396	57,315	41,627	25,715
繰延勘定償却	34,572	33,981	19,947	22,613	31,679
不納欠損処分額	0	0	0	0	0
経常損益	△ 511,259	△ 119,620	△ 119,054	102,593	△ 58,335
特別利益	0	19,199	0	0	0
固定資産売却益	0	19,199	0	0	0
過年度損益修正益	0	0	0	0	0
特別損失	6,248	7,235	7,326	6,719	7,119
固定資産売却損	0	0	0	93	0
過年度損益修正損	6,248	6,761	7,326	6,626	7,119
その他特別損失	0	474	0	0	0
当年度損益収支	△ 517,507	△ 107,656	△ 126,380	95,874	△ 65,454
当年度未処理欠損金	△ 11,269,808	△ 11,377,464	△ 11,503,844	△ 11,407,970	△ 11,473,424

比較損益計算書 - 4

区 分	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度
	千円	千円	千円	千円	千円
営業収益	2,117,845	2,126,926	2,100,519	2,085,961	2,031,566
下水道使用料	2,117,845	2,126,926	2,100,519	2,085,961	2,031,566
受託工事収益	0	0	0	0	0
営業費用	2,614,763	2,636,984	2,496,672	2,523,723	2,375,087
維持管理費	1,129,166	1,070,995	991,358	985,935	928,812
受託工事費	0	0	0	0	0
減価償却費	1,483,378	1,484,935	1,378,070	1,419,119	1,321,485
資産減耗費	2,219	81,054	127,244	118,669	124,790
営業損益	△ 496,918	△ 510,058	△ 396,153	△ 437,762	△ 343,521
営業外収益	2,450,481	2,075,200	1,644,316	1,570,220	1,526,961
受取利息及び配当金	89	51	57	288	859
負担金	2,429,593	2,069,313	1,637,522	1,556,185	1,514,616
補助金	131	2	0	0	0
雑収益	20,668	5,834	6,737	13,747	11,486
営業外費用	1,503,178	1,393,707	1,289,304	1,228,505	996,184
支払利息及び企業債取扱諸費	1,463,840	1,334,697	1,225,478	1,145,874	909,865
雑支出	12,447	28,946	23,635	39,220	44,789
繰延勘定償却	26,891	30,064	40,191	43,411	41,530
不納欠損処分額	0	0	0	0	0
経常損益	450,385	171,435	△ 41,141	△ 96,047	187,256
特別利益	0	0	0	544	0
固定資産売却益	0	0	0	544	0
過年度損益修正益	0	0	0	0	0
特別損失	7,078	13,750	10,197	9,623	10,654
固定資産売却損	34	0	0	0	0
過年度損益修正損	7,044	13,750	10,197	9,623	10,654
その他特別損失	0	0	0	0	0
当年度損益収支	443,307	157,685	△ 51,338	△ 105,126	176,602
当年度未処理欠損金	△ 11,030,117	△ 10,872,432	△ 10,923,770	△ 11,028,896	△ 10,852,294

比較損益計算書 - 5

区 分	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
	千円	千円	千円	千円	千円
営業収益	2,007,449	2,021,063	2,005,156	1,992,353	1,948,753
下水道使用料	2,007,449	2,021,063	2,005,156	1,992,353	1,948,753
受託工事収益	0	0	0	0	0
営業費用	2,457,112	2,258,866	2,279,304	2,268,151	2,216,662
維持管理費	849,631	858,228	906,811	880,586	906,580
受託工事費	0	0	0	0	0
減価償却費	1,265,140	1,347,359	1,326,536	1,300,462	1,288,073
資産減耗費	342,341	53,279	45,957	87,103	22,009
営業損益	△ 449,663	△ 237,803	△ 274,148	△ 275,798	△ 267,909
営業外収益	1,713,762	1,667,455	1,295,616	1,245,679	1,197,908
受取利息及び配当金	9,473	17,965	26,584	28,176	27,245
負担金	1,670,767	1,638,452	1,260,332	1,209,110	1,153,819
補助金	0	0	0	0	67
雑収益	33,522	11,038	8,700	8,393	16,777
営業外費用	828,870	673,635	631,875	589,442	545,577
支払利息及び企業債取扱諸費	716,957	580,157	548,260	504,738	456,517
雑支出	60,520	46,167	30,052	33,149	35,614
繰延勘定償却	51,393	47,311	53,563	51,555	53,446
不納欠損処分額	0	0	0	0	0
経常損益	435,229	756,017	389,593	380,439	384,422
特別利益	0	0	0	0	0
固定資産売却益	0	0	0	0	0
過年度損益修正益	0	0	0	0	0
特別損失	9,548	31,301	11,230	12,294	13,794
固定資産売却損	0	0	72	0	0
過年度損益修正損	9,548	31,301	11,158	12,294	13,794
その他特別損失	0	0	0	0	0
当年度損益収支	425,681	724,716	378,363	368,145	370,628
当年度未処理欠損金	△ 10,426,613	△ 9,701,897	△ 9,323,534	△ 8,955,389	△ 8,584,761

資料編

施設概要表（浄水場）

浄水場名	豊 倉	天 神	銭 函
施設能力 (送水量 m ³ /日)	42,370	20,890	※1 1,500
敷地面積 (m ²)	21,621	42,994	20,117
水 源	朝里ダム放流水	余市川表流水	銭函川表流水
取水施設	取水堰堤 1か所 取水井 1池 沈砂池 1池 朝里ダム 〔重力式コンクリートダム〕 有効貯水量 7,700,000m ³ 総貯水量 8,800,000m ³	取水堰堤 1か所 取水井 1池 沈砂池 1池 補水用貯水池 1池 〔重力式コンクリートダム〕 有効貯水量 400,000m ³ 総貯水量 500,000m ³	取水堰堤 1か所 取水井 1池 沈砂池 1池
導水施設	口径800m/m 241m	水路トンネル（2か所） 2m標準馬蹄型 3,857m 口径400～1,000m/m 5,534m	口径350～400m/m 460m
送水施設 (支管を含む)	口径100～1,000m/m 31,704m (うち支管 16,288m)	口径100～600m/m 31,355m (うち支管 15,610m)	口径150～250m/m 4,218m
浄水施設 (予備含む)	急 速 58.28m ³ ×4池 58.52m ³ ×2池	急 速 38.7m ³ ×6池	急 速 ※2 21.1m ³ ×2池
配水施設 (配水管を除く) 名称は配水池名 数量は有効貯水量	桜第1高区 1,020m ³ 桜第2高区 1,000m ³ 桜低区 550m ³ 文治沢 600m ³ 清風ヶ丘(槽) 300m ³ 新 光 930m ³ 真 栄 1,200m ³ 望洋台第1(槽) 480m ³ 望洋台第2(槽) 750m ³ 潮見台 500m ³ 春 香 1,500m ³ 朝里川温泉 450m ³ 中 区 4,740m ³ 低 区 6,330m ³	長 橋 50m ³ 坂 本 900m ³ 幸 800m ³ 北手宮 300m ³ 赤 岩 1,600m ³ 手 宮 500m ³ 松ヶ枝 4,000m ³ 高 区 2,630m ³ 吉 原 600m ³ 高 島 1,200m ³ 天 神 50m ³ オタモイ 300m ³ 於古発(槽) 700m ³ 於古発高区(槽) 80m ³ 塩 谷 173m ³ 蘭 島 400m ³ 桃 内 139m ³	銭函高区 450m ³ 銭函中区 1,830m ³ 銭函第1低区 1,230m ³ 銭函第2低区 350m ³ 見 晴(槽) 108m ³

※1 銭函浄水場は、週2日（平日昼間）のみ運転しており、現在1,500m³/日で稼働しているが、施設としての能力は6,000m³/日である。

※2 銭函浄水場に浄水施設（急速ろ過池）は4池あるが、うち2池は休止中である。

施設概要表（下水終末処理場）

処 理 場 名		中央下水終末処理場		銭函下水終末処理場		蘭島下水終末処理場	
所 在 地		色内3丁目12番3号		銭函3丁目165番地		蘭島1丁目3番1号	
敷 地 面 積		64,850 m ²		33,080 m ²		7,700 m ²	
排 除 方 式		分流式		分流式		分流式	
処 理 方 法		(水)標準活性汚泥法		(水)標準活性汚泥法		(水)オキシデーションディッチ法	
		(汚)濃縮・脱水・焼却方式		(汚)濃縮・脱水方式		(汚)濃縮・脱水方式	
処 理 面 積	認可	2,842.8	ha	585.3	ha	82.0	ha
	実績	2,184.3	ha	487.3	ha	74.0	ha
処 理 人 口	認可	111,180	人	11,610	人	1,010	人
	実績	112,234	人	11,434	人	962	人
処 理 能 力	認可	3系	78,000 m ³	3系	9,660 m ³	2系	1,000 m ³
	実績	4系	104,000 m ³	4系	12,880 m ³	2系	1,000 m ³
一 日 最 大 汚 水 量	認可	65,530	m ³	8,420	m ³	550	m ³
	実績	104,000	m ³	12,880	m ³	1,000	m ³
一 日 平 均 汚 水 量	認可	49,970	m ³	7,150	m ³	410	m ³
	実績	57,221	m ³	6,259	m ³	384	m ³
供 用 開 始		昭和59年4月1日		平成2年10月1日		平成7年11月1日	
主 要 施 設	管 理 本 館 ・ 沈 砂 池 施 設	自家発電設備	1 式	1 式	1 式	1 式	1 式
		沈 砂 池 施 設	2 系列	1 系列	1 系列	1 系列	
		主 ポ ン プ 施 設	4 基	4 基	3 基	3 基	
	水 処 理 施 設	最 初 沈 殿 池 設 備	4 系列	4 系列	—	—	
		エアレーションタンク設備	4 系列	4 系列	—	—	
		オキシデーションディッチ	—	—	2 系列	2 系列	
		最 終 沈 殿 池 設 備	4 系列	4 系列	2 系列	2 系列	
		送 風 機 設 備	3 系列	3 系列	—	—	
	汚 泥 処 理 施 設	重 力 濃 縮 設 備	2 系列	1 系列	1 系列	1 系列	
		機 械 濃 縮 設 備	3 系列	1 系列	—	—	
		脱 水 設 備	2 系列	2 系列	1 系列	1 系列	
		脱 臭 設 備	1 式	1 式	1 式	1 式	
		焼 却 設 備	1 系列	—	—	—	
	沈砂し渣洗浄施設	沈砂し渣洗浄設備	1 式	—	—	—	
	放流ポンプ施設	放流ポンプ設備	4 基	—	3 基	3 基	

凡 例

- 1．漢字については、原則として常用漢字を使用した。固有名称や慣用的な語、下記6の抜粋部分においては例外とした。
- 2．計量標準の単位については、原則としてメートル法によったが、各時代の文書や下記6の抜粋部分においては原文表記のままとした。
- 3．年号については、原則として和年号（和暦）を使用し、海外の出来事については西暦紀年を使用した。
- 4．事業計画における目標年次については、計画策定時における表記で記載した。
- 5．各時代における省庁等関係機関、団体、本市組織や市域などについては、当時の表記で記載した。
- 6．平成7年当時までの記述については、当水道局既刊の『小樽市水道五十年誌』及び『おたる水道のあゆみ』の抜粋を使用した。掲載にあたっては、以下の修正を行ったほかは、時代背景や資料性を考慮して原文表記のままとした。
 - ・数字については、固有名称以外は漢数字からアラビア数字に改めた。
 - ・構文については、縦書きの部分は横書きに改めた。
 - ・正確性を欠く又は誤解を招く恐れのある記述は修正した。
 - ・明らかに誤りと思われる字句等については訂正した。

編集後記

多くの方々のお力により、無事ここに「おたる水道100年のあゆみ」を上梓することができました。

振り返ってみますと、一口に水道100年、下水道60年と言いますが、その長い歩みの一からを年史に綴っていくとすれば、これは膨大な作業となるどころでした。

幸い、当水道局では、これまで水道50周年及び80周年の二度にわたり記念誌が作られており、上下水道事業の黎明期から高度成長時代を経て平成初期に至るまでの克明な記録が残されていました。しかも次の記念誌刊行のあることを想定して、そのまま新たな事項をつなげていけるような構成がされていました。このため、80年間の歴史については、そこから抜粋することができ、編集作業は大きく軽減されました。次代を見据えた当時の方々の配慮に深く感謝する次第です。なお抜粋部分については当時の資料的価値を鑑み、若干見やすさなどに配慮したほかは、基本的に原文のままの掲載としております。

また、新たな20年間の歴史については、原稿執筆を小樽市水道局退職者協議会にお願いし、ここも諸先輩のお力により編さんすることができました。ご協力いただきました同会の皆様には厚く御礼申し上げます。

このようにしてできあがった本誌は、多くの水道局職員と関係者との時代を超えたチームワークの結実でもあり、本市の都市整備史と技術史の貴重な記録ともなったかと自負しております。

しかしながら、技術史としての側面もあるため専門的記述が随所に登場し、コラムを挟むなどの工夫はしましたが、全体に一般の方にとっては難解な内容に感じられるかもしれません。他方、誌面の枚数などから十分に掘り起こすに至らなかった部分もあったものと思っております。それらを含めて、本誌をご一読いただいた皆様からの忌憚のないご意見やご評価をお寄せいただければ幸いに存じます。

本誌が、本市上下水道事業に関わった先人の足跡を後世に残す記念碑となり、上下水道の未来へのひとつの道標となりますことを心から祈念しまして、編集後記といたします。

平成27年3月

「おたる水道100年のあゆみ」合同編集委員会
事務局長 小樽市水道局次長 吉岡 宏幸

合同編集委員会名簿

小樽市水道局退職者協議会

渋谷 睦 三
対馬 一 広
石田 公 美
尾本 行 寛
加藤 嘉 博
工藤 利 典
清水 保 伸
田中 幸 二
中出 博 彦
野村 元 治
原田 憲 男
本間 達 郎
村山 浩 二

小樽市水道局

飯田 俊 哉
吉岡 宏 幸
猪俣 一 明
片山 幸 宏
佐々木 英 朗
関 朋 至
田中 孝
中村 繁 美
本間 勝 幸
松井 宏 幸
山本 敏 之

(順不同、敬称略)

印 小樽市水道局退職者協議会水道史制作委員会委員長

水道創設100周年 下水道60周年を記念して

おたる水道100年のあゆみ

平成27年 3月23日発行

編集発行 / 小樽市水道局

小樽市花園2丁目11番15号
電話 (0134)32 - 4111(代)

印刷 / 株式会社 石井印刷

小樽市相生町8番13号
電話 (0134)23 - 8484

表紙 / 穴 滝 (勝納川上流)



おたる水道 Since 1914

100年のあゆみ

Otaru City Waterworks Bureau
100th Anniversary